SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE

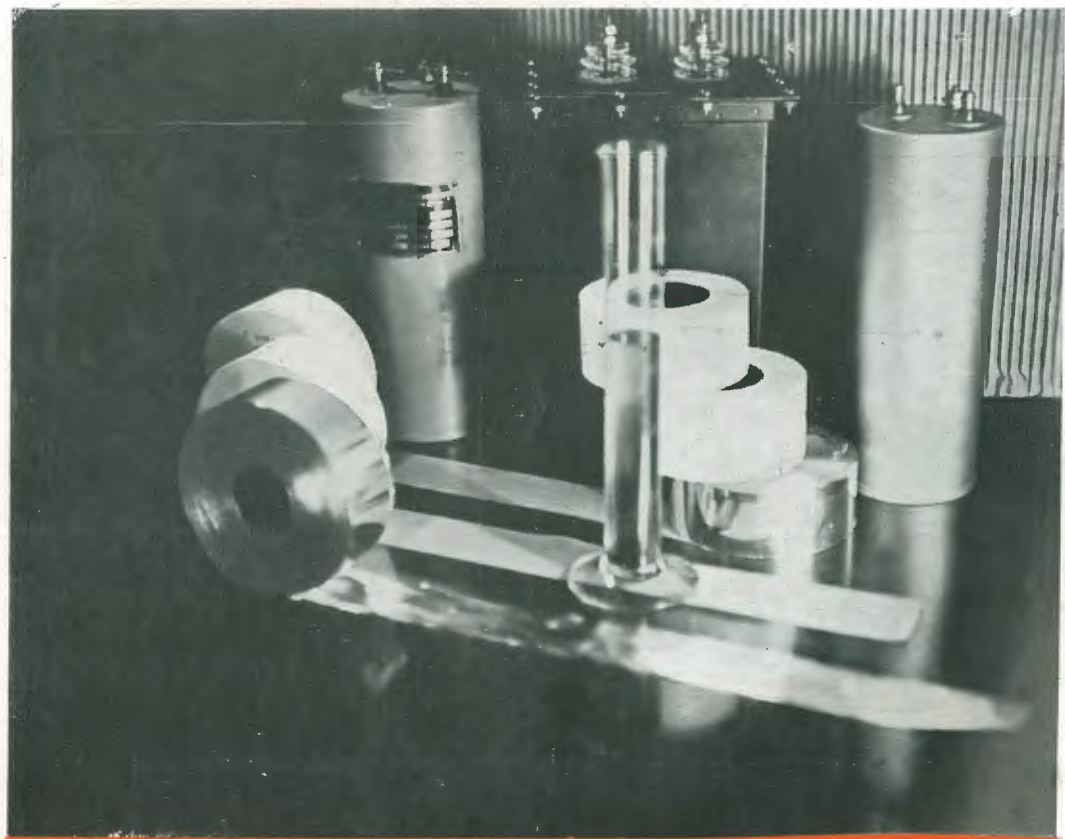
ANNO XI N. 10

L. 2.-

l'antenna

31 MAGGIO 1939 - XVII

LA RADIO

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

Un nuovo Multigamma

8 GAMME D'ONDA QUADRANTI SCALE
5 GAMME ONDE CORTE da metri 10 a metri 65,6
2 GAMME ONDE MEDIE da metri 187,5 a metri 617
1 GAMMA ONDE LUNGHE da metri 1090 a metri 1936

2 CONDENSATORI VARIABILI TRIPLI MONOBLOCCO "DUCATI,, SPECIALE

ESECUZIONE **N**
CON INDICATORE VISIVO DI SINTONIA AD OMBRA
PREZZO Lt. 3600

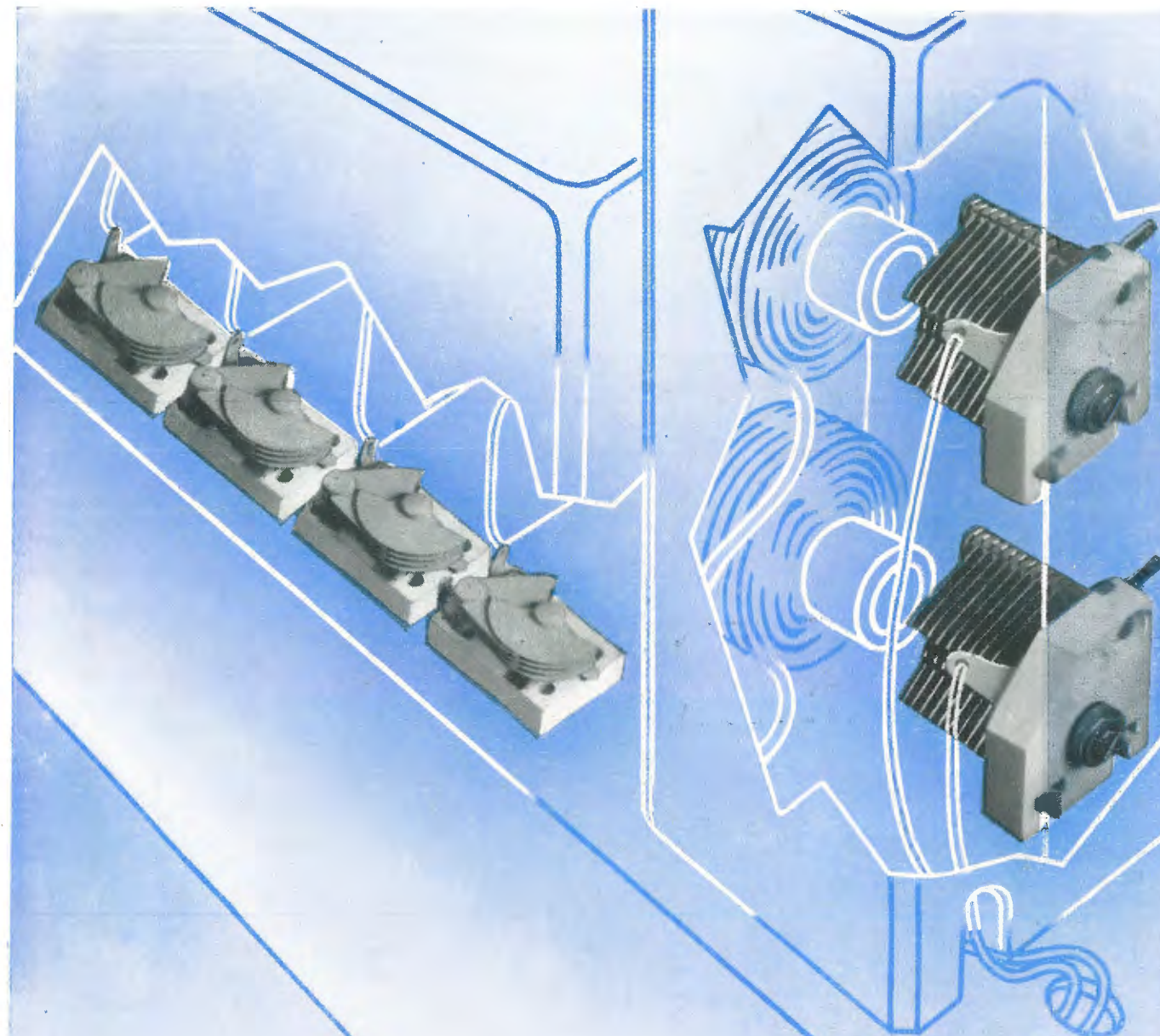
ESECUZIONE **S**
CON MILLIAMPEROMETRO DI PRECISIONE - WESTON - IMCA INDICATORE ESATTO E SENSIBILISSIMO DELLA SINTONIA
PREZZO Lt. 3980

7 VALVOLE
SOPRAMOBILE
MODELLO IF 871

RICHIEDERE LISTINO: CHE COSA È MULTIGAMMA

IMCARADIO
ALESSANDRIA

Brev. MONDIALI FILIPPA

condensatori
DUCATI EC 35

Vecchi '39
UFFICIO PROPAGANDA DUCATI

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

ANNO XI NUMERO 10

31 MAGGIO 1939 - XVII

Abbonamenti: Italia, Impero e Colonie, Annuo L. **36** — Semestrale L. **20**
Per l'Estero, rispettivamente L. **60** e L. **36**
Tel. 72-908 - C. P. E. 225-438 - Conto Corrente Postale 3/24227
Direzione e Amministrazione: Via Senato, 24 - Milano

In questo numero:

LA TELEVISIONE E LE SUE APPLICAZIONI

Il Signor Christopher Stone, uno dei più popolari fra gli annunziatori inglesi, è tornato a farsi sentire nel programma della B.B.C., dopo tre anni di assenza. Egli figurava in una trasmissione televisiva fatta nel palazzo Alessandra, durante una celebrazione centenaria. La fotografia mostra il Signor Stone mentre è «ripreso», davanti all'obbiettivo.

«Radio e televisione», la rivista tecnica dell'Istituto Nazionale per le Relazioni Culturali con l'Estero, riporta la notizia di una interessante applicazione della cellula di Kerr, grazie alla quale, mediante un sistema di filtri colorati ottenuti elettricamente, sarebbe stata raggiunta la possibilità di trasmettere e ricevere per televisione immagini a colori. Più precisamente l'effetto sfruttato è il seguente: è noto che l'effetto di birifrangenza della cellula di Kerr non è lo stesso per tutte le lunghezze d'onda della luce incidente, ma è più grande per il bleu che per il rosso. Con l'applicazione di diversi voltaggi alla cellula è possibile quindi ottenere corrispondentemente la estinzione di tutti i colori dello spettro. Poichè la differenza di percorso è però molto piccola per i voltaggi normalmente usati, occorre usare tensioni assai elevate per avere l'estinzione di un sol colore. Una diminuzione di questo inconveniente si può ottenere però ponendo sulla traiettoria del raggio un cristallo birifrangente che già produce una differenza fissa di percorso. Così, per esempio, se si pone fra i prismi di nicol uno strato di mica di spessore tale da produrre il colore rosso, l'applicazione di un'opportuna tensione alla cellula di Kerr darà luogo a una variazione del colore trasmesso. Il sistema di televisione a colori funziona allora nel modo seguente: in trasmissione l'immagine viene proiettata attraverso il sistema di «filtro di luce elettrico» sul mosaico di un iconoscopio e corrispondente a tre colori diversi del voltaggio applicato alla cellula di Kerr si fanno tre esplorazioni successive dell'immagine (se si lavora in tricomia). In ricezione un filtro simile è posto innanzi al tubo catodico che deve avere uno schermo bianco. Applicando in sincronismo tre diversi voltaggi corrispondenti si ottiene su uno schermo di proiezione la riproduzione a colori della immagine trasmessa. Il sistema avrebbe il doppio vantaggio di permettere di lavorare anche con più di tre colori e di effettuare non soltanto su ogni immagine un cambiamento di colore ma anche su parte di essa.

*

"LA COMPAGNIA DEGLI ILLUSI"

Era una brigata di giovanotti e di ragazze di belle speranze. Si capisce che le belle speranze erano soltanto loro ad averle; le famiglie erano, invece, disperatissime delle inclinazioni o velleità aleatorie e poco redditizie di quella gioventù svagata, che non voleva saperne di studi, d'impieghi e di carriere, e preferiva correr dietro alle farfalle variopinte e pazzerelle dell'ambizione artistica. I conoscenti e gli amici si dividevano in due schiere: l'una, sparutissima, aveva fede nell'avvenire e nel successo di questo o di quel canditato alla gloria; l'altra, senza sbilanciarsi troppo, esprimeva il proprio scetticismo con qualche discreto uhm o ma.

Come fosse entrato il bacillo dell'arte nella comitiva, non sarebbe facile precisare. Forse ve lo aveva portato Mario (17 anni, prima liceo). Questi aveva avuto la fortuna (e nessuno potè mai penetrare il mistero di quella pacchia) di varcare, una sera, le vietate porte d'uno studio dell'Eiar, dove sostenne una parte d'impegno: scuotere una lamiera per simulare un temporale, durante l'esecuzione d'una commedia.

L'avvenimento non era capitato alla sprovvista: da un mese, gli amici stavano in attesa di quella rivelazione, e la sera che l'« Aldebaran » di casa Alberti cominciò a diffondere le prime battute della commedia, essi erano seduti in circolo col cuore in bocca per l'emozione. Quando la lamiera, energicamente squassata, diede il segnale dello scatenarsi della burrasca, un grido unanime si levò dal gruppo degli ascoltatori: « È Mario, è Mario! » La Cicci, che aveva un debole dalla parte sinistra per il bruno liceista, esclamò commossa: « Riconosco la sua voce ». E fece ridere tutti.

Fosse o non fosse stato Mario a portare il bacillo, certo è che l'epidemia scoppiò e fece strage fra la gioventù che frequentava casa Alberti. Vocazioni insospettate esplosero: chi si sentì macchiettista o fine dicitore nato; chi « romanziere », attore o radiocronista. Ne soffrirono gli studi e le pratiche d'ufficio; ne furono desolati i genitori. Tutte le sere, in casa Alberti, si « provava » qualche cosa; ma la messa in onda degli aspiranti tardava a venire. « Pulsate et aperietur »... Qualcuno si era provato a bussare; e le porte erano rimaste ostinatamente chiuse. Dopo un anno d'attesa, soltanto Mario poteva vantarsi d'aver calcato il silenzioso pavimento d'uno studio radiofonico: gli amici, da mesi e mesi, non facevano che pascersi delle sue descrizioni mirabolanti. Le quali, a poco a poco, senza che il descrittore avesse coscienza della progressiva amplificazione, avevano finito per farne un Eldorado, un castello d'Alçina, una visione delle Esperidi, o che so io.

Intanto, le famiglie, messe in allarme dai cattivi voti scolastici e dai « cicchetti » d'ufficio dei figli, erano corse ai ripari. « Bisogna creare un cordone sanitario », ripeteva con la sua vocetta rauca il cavaliere Alberti, solito ad infiorare i propri discorsi coi modi e le immagini che pescava nel giornale. « Sanitario o non sanitario, il « cordone » l'abbiamo già », ribatteva il dottor Baratti, con chiara e maliziosa allusione al primo interlocutore. Baratti, uomo d'umor benigno e tollerante, propendeva per l'indulgenza.

I ragazzi, dal canto loro, per impedire ai padri e alle madri di defraudarli del sogno più bello di cui si pascesse la loro gioventù, avevano stretto un patto di mutua assistenza e s'erano chiusi in una specie di congiura del silenzio. Parola d'ordine: non parlar più di aspirazioni radiofoniche e prepararsi alla chetichella. Il giorno della rivelazione sarebbe giunto. « Sapere aspettare »: il motto che la nonna aveva sempre sulle labbra, quando voleva frenare le legittime impazienze delle ragazze da marito già in là con gli anni, era diventata la divisa di combattimento di quella schiera di appassionati illusi. Illusi era il termine corrente col quale essi venivano designati in famiglia.

A poco a poco, le acque si calmarono. I voti scolastici non davano segno apprezzabile di miglioramento, e i « cicchetti » d'ufficio fioccavano sempre; però, in coscienza, nessuno poteva più farne risalir la colpa alla radio. I ragazzi si adunavano due o tre volte la settimana intorno all'« Aldebaran » di casa Alberti, molto seri e composti; le animate discussioni e le « prove » d'un tempo erano solamente un ricordo. Certo, il sospettoso cavaliere, quello del cordone, non aveva mancato di notare brevi misteriose confabulazioni, pissipissi appartati, qualche rapido muover rapido di labbra a fior d'un'orecchia ascoltante. « Troppo poco per formulare un atto d'accusa », osservava il dottor Baratti.

E venne la sospirata sera. La comitiva piovve in casa Alberti con un'anticipazione inconsueta. Il cavaliere, che stava cenando con la famiglia, rimase a guardare in faccia la moglie, cui il muso s'era allungato un palmo più del solito: i ragazzi, col tovagliolo al collo, erano corsi incontro agli amici. Nessuno volle più mangiare: dicevano di non aver più appetito. Un gran tramestìo di sedie, e la brigata fu tosto raccolta, silenziosa ed attenta, davanti all'apparecchio. Il cavaliere Alberti, apparso sulla soglia del salotto col bicchiere in mano, fece una rapida ispezione del gruppo e notò che mancavano « tre capi scarichi »: Mario e due ragazze. Siccome volle constatare ad alta voce l'assenza, si sentì rispondere in coro: « Mario, Bice e Franca sono andati al cinematografo ». L'unanimità di quella risposta gli diede sul naso: « qui sotto gatta ci cova »; e si ritirò borbottando.

Dopo il giornale radio, un po' di musica varia e, finalmente, l'ora del dilettante. Il primo ad esser presentato al microfono fu appunto Mario Baratti, nel suo « repertorio di caricature dialettali ». Un grande evviva risuonò nel salotto. Il signor Alberti, sul quale convergeva il fuoco di tutte le pupille, diventò pallido: avrebbe voluto inveire, buttarsi su gli « illusi », e giù botte da orbi. Ma le parole gli erano rimaste in gola, di traverso. Trasse di tasca il fazzoletto, si asciugò la fronte e, senza dir verbo, lasciò la stanza, proprio mentre la limpida voce dell'« Aldebaran » spandeva i primi frizzi napoletani di Mario.

Qualche giorno dopo, si seppe che il referendum fra i radioascoltatori aveva designato Mario Baratti al primo posto in classifica; mentre Bice e Franca venivano fatte « rivedibili ».

Il successo della compagnia degli illusi era stato davvero notevole. « È un'affermazione », gridava il dottor Baratti, fiero del trionfo del figlio. « Se è un'affermazione, replicava l'Alberti ormai rassegnato alla propria sconfitta e deciso a cavarne tutto l'utile morale possibile, il merito è anche mio. Senza quest'apparecchio, che io ho avuto il buon gusto di scegliere, i nostri ragazzi non avrebbero avuto il modo di « formarsi ». Ma lasciate che vi ricordi il vecchio mònito: « molti sono i chiamati e pochi gli eletti ».

Siccome era vivo in tutti il desiderio di non far troppo pesare al cavaliere il suo scorno, un'acclamazione, calici branditi in alto, accumunò il suo nome a quello del vincitore del concorso. Del resto, il merito di cui si vantava era reale: l'apparecchio l'aveva scelto proprio lui.

M. Video

Sul controllo automatico silenzioso di sensibilità e su un nuovo semplice sistema per rializzarlo

di Fausto Piasentin

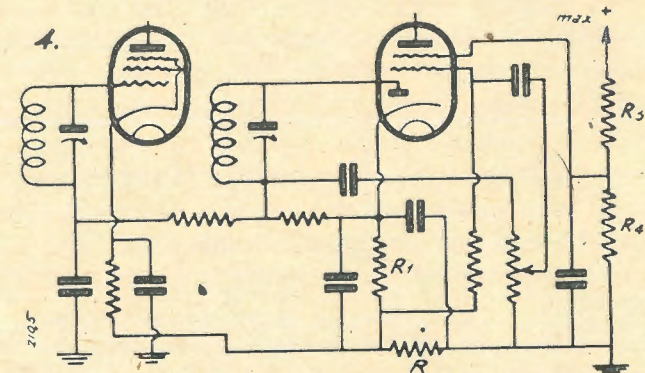
(Continuazione e fine, vedi numero precedente)

Tutto quanto siamo andati finora considerando, ci ha dimostrato come un controllo automatico silenzioso sia perfettamente realizzabile con mezzi semplicissimi; però abbiamo anche visto gli inconvenienti che si hanno non solo con questo sistema ma anche con quelli a valvola, a causa della inadeguata polarizzazione in cui in certi momenti si trova a lavorare lo stadio di amplificazione di bassa frequenza; naturalmente ciò è fonte di inevitabili distorsioni quantunque di carattere per così dire, transitorio, dato che a sintonia avvenuta in tutti i casi il silenziamento si disinserisce.

Un caso nel quale detti inconvenienti risultano praticamente trascurabili, si ha applicando il silenziamento in un modo diverso dal solito, pure sfruttando lo stesso principio da me proposto; è questo il caso ideale in cui il silenziamento si ottiene nel modo migliore, senza praticamente introdurre gravi distorsioni dovute a polarizzazioni inadeguate; devo anzi far notare che i migliori risultati ottenuti dal sottoscritto sono stati appunto realizzati col sistema che ora andrò descrivendo.

Generalmente per ottenere il silenziamento si agisce polarizzando fortemente con una tensione addizionale negativa la griglia della amplificatrice di bassa frequenza, è quindi spiegabile l'introduzione di distorsioni.

Se come amplificatrice di bassa frequenza, invece di un triodo, si adopera un pentodo, è intuitivo pensare di ottenere il silenziamento agendo anzichè sulla griglia controllo, sulla griglia schermo il cui potenziale, in amplificazione di bassa frequenza è piuttosto basso. Svariate misure eseguite su apparecchi a cinque valvole il cui gruppo rivelatore amplificatore di bassa frequenza era costituito da un duodiodo pentodo del tipo 2B7 mi hanno mostrato che detta valvola lavora con un potenziale di griglia schermo oscillante fra i 20 e i 30 Volt a seconda della tensione anodica; ho pure notato che diminuendo anche di pochi Volt il potenziale di lavoro di detta griglia schermo, l'amplificazione delle valvole diminuisce rapidamente fino ad annullarsi.

Da notarsi poi che il diminuire della amplificazione non è affatto accompagnato da distorsioni, esse per lo meno sono irrilevanti e del tutto trascurabili praticamente. Cito per maggior chiarezza alcuni dati sperimentali dedotti da una vecchia super cinque valvole *Superla tipo* 54 ove funziona appunto una 2B7. La tensione di placca

era di 128 Volt e la tensione di griglia schermo corrispondente era di 24 Volt; bastava portare la tensione di griglia schermo a 15 Volt per annullare ogni ricezione; a 20 Volt la ricezione risultava leggermente diminuita per cadere poi rapidamente al disotto dei venti Volt, senza peraltro dar luogo a distorsioni.

Lo schema da seguire per montare il silenziamento con un diodo o duodiodo pentodo, è quello illustrato in fig. 4; esaminiamone il funzionamen-

to. Consideriamo per brevità i due casi estremi, quando l'apparecchio è sintonizzato su una stazione forte e quando invece è fuori sintonia. Nel primo caso, la corrente anodica della amplificatrice di alta frequenza oscillerà fra i 4 e i 6 mA., poniamo per semplicità 5 mA., il catodo della 2B7 risulterà positivo rispetto al potenziale di massa della caduta di tensione attraverso la R più la caduta di tensione attraverso la normale resistenza catodica R_1.

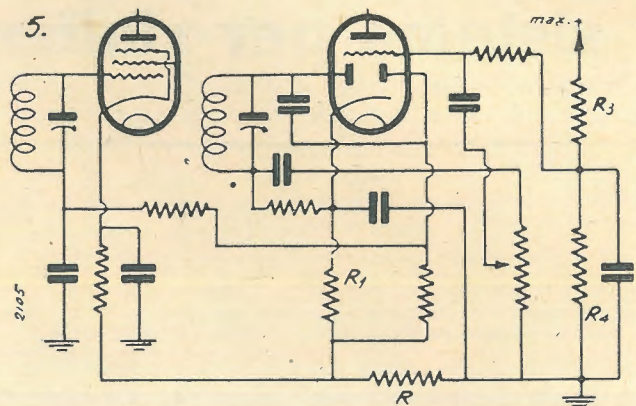
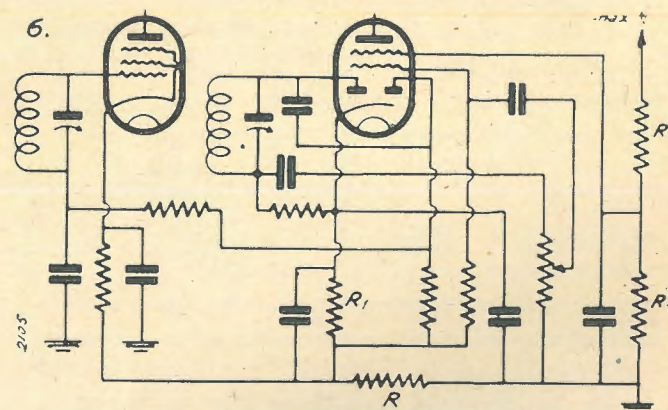
Normalmente la R_1 è tale da determinare una diff. di pot. di 4,5 Volt, quale polarizzazione normale della 2B7, inoltre per R = 3500 ohm in condizioni di sintonia la caduta di tensione è V=3500 (I 2B7+I_{58}) = 3500 (0,7+5) = 20,65 Volt.

Quindi il catodo della 2B7 risulta positivo di 20,65+4,5=25,15 Volt.

La griglia controllo riceve lo stesso la sua polarizzazione normale essendo collegato il ritorno della R2 fra la R e la R1. La griglia schermo, per risultare positiva rispetto al catodo dei 24 Volt, necessari pel buon funzionamento, verrà collegata a mezzo di una presa potenziometrica a un potenziale positivo di 25,15+24=49,15 Volt. In queste condizioni, l'apparecchio funziona regolarmente come se non vi fosse stata applicata nessuna variante.

Non appena si esce di sintonia, la corrente della 58 sale a 8-9 mA. Prendiamo il valore medio di 8,5 mA. In questo secondo caso, la caduta attraverso la R diventa di 32,2 Volt cosicchè il catodo della 2B7 diventerà positivo rispetto alla massa di 32,2+4,5=36,7 Volt. In tal caso, la polarizzazione negativa della griglia controllo rimane inalterata, mentre, essendo la griglia schermo collegata al potenziale costante +49,15 tutto avviene come se il potenziale della griglia schermo rispetto al catodo, scendesse dal valore +24 a +12,45 paralizzando così ogni amplificazione della valvola. In sostanza, anzichè diminuire la tensione della griglia schermo rispetto al catodo, noi avviciniamo il potenziale del catodo a quello della griglia schermo, e l'effetto è il medesimo.

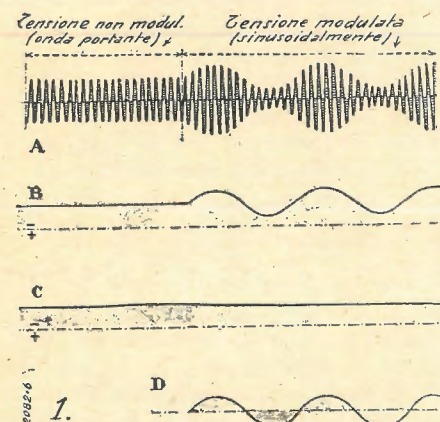
I risultati che si ottengono con questo secondo sistema sono veramente sorprendenti; infatti la sua caratteristica si avvicina molto di più a quella ideale di un buon silenziamento automatico, in quanto che l'amplificazione si mantiene abbastanza costante entro uno scarto piuttosto notevole delle varie intensità con cui le portanti investono l'aereo ricevente, per scendere poi rapidamente a zero per tutte le intensità al disotto di un determinato valore.

Le figg. 5 e 6 mostrano l'applicazione del silenziamento, rispettivamente a un duodiodotriodo e a un duodiodopentodo realizzando contemporaneamente un controllo automatico di sensibilità ritardato, il che torna sempre vantaggioso. Precedentemente, avevo fatto notare come fosse conveniente inserire la sola R nel circuito catodico

delle amplificatrici di alta frequenza; nulla vieterebbe di comprendere anche la valvola assolvente al compito di modulatrice oscillatrice, ma si avrebbero poi nel funzionamento dell'apparecchio notevoli instabilità, spiegabilissime col fatto che le fluttuazioni di potenziale cui si trovano sottoposti gli elettrodi delle valvole per effetto della

inserizione della R, quantunque piccole, mentre non influenzano praticamente la costanza di funzionamento delle amplificatrici di alta frequenza, avrebbero invece sulla convertitrice un effetto assai dannoso agli effetti della stabilità, come ha potuto constatare del resto sperimentalmente lo scrivente.

E' quindi quasi indispensabile isolare la convertitrice dagli effetti della R, cioè lasciare inalterato il suo circuito catodico. Stando così le cose bisogna allora isolare la convertitrice anche dalla azione del controllo automatico di sensibilità, cioè lasciare la sua polarizzazione fissa.

Ci si convince di questo particolare esaminando lo schema: infatti in questo caso, la tensione negativa addizionale di controllo automatico di sensibilità diventerebbe rispetto al catodo della convertitrice, positiva, per effetto della caduta di tensione attraverso la R. Del resto, già prima di provare e applicare questo mio sistema di controllo automatico silenzioso, constatai come il lasciare alla valvola convertitrice la polarizzazione fissa, cioè collegare il ritorno di griglia a massa, significava dare all'apparecchio, specie in onde corte una maggiore stabilità, e la cosa è spiegabilissima, se si pensa che ove manchi il controllo automatico di sensibilità, il flusso elettronico si mantiene più costante, e ciò ha la sua importanza per una valvola come la convertitrice nella quale si svolgono dei fenomeni assai più complessi che in una valvola comune.

I MODERNI RIVELATORI

Una delle primordiali operazioni della tecnica radiofonica è la *rivelazione*, dalla quale dipende in gran parte, la qualità musicale dei ricevitori. La figura 1 mostra un esempio di corrente A. F. quale può essere riscontrata nei circuiti A. F. di un ricevitore, ed il

cui andamento generale è identico a quello dell'onda radiofonica ricevuta. A sinistra, non esiste modulazione e l'onda portante ha una ampiezza costante; a destra l'onda portante è modulata da un'onda di frequenza molto minore, corrispondente ad un suono musicale udibile, e che, per semplificare noi tracciamo sinusoidale. Tutto il problema della rivelazione consiste nel mettere in evidenza questa componente di B. F. ed eliminare l'onda portante di A. F.

Per ottener ciò si introduce, nel circuito di rivelazione, una *resistenza variabile* (il rivelatore), che ha per ufficio di favorire il passaggio di corrente in un senso e di impedirlo nell'altro.

Questa dissimmetria dà luogo ad una componente B. F. corrispondente alla modulazione. L'operazione della rivelazione così realizzata non deve introdurre distorsione alcuna se si vuole che i suoni riprodotti siano una copia perfetta di quelli trasmessi. E' qui che sta la difficoltà!

Attualmente i rivelatori a cristallo, galena, zincite, carborundum, sono spariti dai moderni ricevitori ed hanno ceduto il posto quasi completamente alle valvole termoioniche nelle loro più svariate forme. I primi rivelatori a valvola chiamati comunemente *rivelatori di griglia*, utilizzano come resistenza variabile la curvatura all'inizio della caratteristica di griglia dei triodi (fig. 2); in tale curvatura ci si mantiene, inserendo nel circuito griglia una

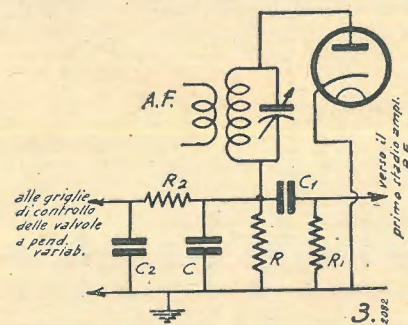
resistenza molto elevata (dell'ordine di più megaohm). A seconda dell'ampiezza del segnale di alta frequenza (che varia con la modulazione), la tensione media applicata sulla griglia varia e, in seguito alla curvatura si introduce una dissimmetria nel funzionamento dell'assieme. La placca riceve, amplificandolo, il prodotto della rivelazione.

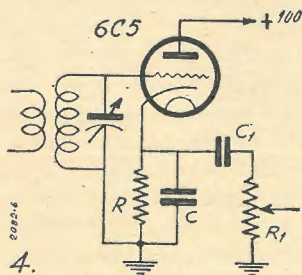
Questo procedimento fu il solo usato per lungo tempo. Esso offre il vantaggio, per la presenza della resistenza elevata, di non smorzare il circuito oscillante collegato alla valvola; inoltre questa stessa valvola ha la funzione contemporanea di rivelatrice e d'amplificatrice, perciò questo dispositivo è sensibilissimo ed adatto ai segnali deboli. Si rimprovera giustamente alla rivelazione di griglia di introdurre (poichè utilizza una curvatura della caratteristica) una certa « distorsione ».

Per molti anni, un circuito conosciuto col nome di *rivelatrice a reazione* ha avuto un considerevole successo a causa della sua aumentata sensibilità; detto circuito è formato da una rivelatrice di griglia, con *reazione* tra i circuiti di placca e di griglia. Su un tal montaggio l'energia persa dal circuito oscillante di griglia a causa del suo smorzamento, viene recuperata per mezzo del circuito di placca. Il fenomeno della reazione aumenta ancora la sensibilità e la selettività della rivelatrice di griglia.

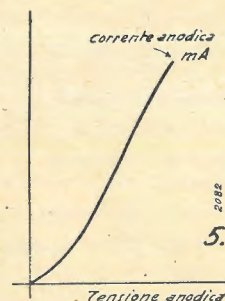
Quando si è saputo amplificare la corrente alta e media frequenza, il problema della rivelazione cambiò d'a-

spetto, perchè si disponeva di mezzi efficaci per accrescere la sensibilità dei ricevitori e si poteva portare tutta la attenzione sulla qualità o « linearità » della rivelazione. E' allora che compaiono i nuovi circuiti rivelatori, come la *rivelazione di griglia di potenza*, la *rivelazione di placca* e la *rivelazione a diodo*. Il primo di questi differisce dalla primitiva rivelazione di griglia per i valori di capacità e resistenza di rivelazione e del segnale applicato al ri-

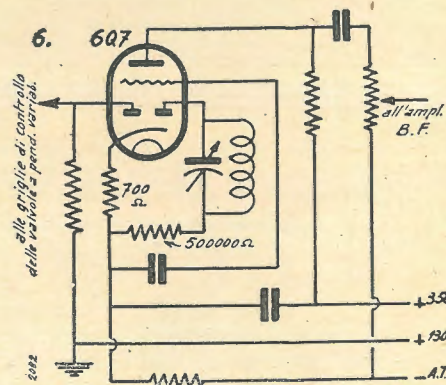
velatore. La rivelazione di placca presenta più varianti: la più conosciuta utilizza un triodo nel quale la griglia è polarizzata ad un valore tale che nell'assenza del segnale, non circola alcuna corrente nel circuito-placca. Così le sole alternanze positive daranno luogo a una corrente di placca il cui valore medio rappresenta la modulazione; infine la rivelazione a diodo utilizza la conducibilità unilaterale dei diodi.

La rivelazione di griglia è scomparsa completamente dai moderni ricevitori; ciononostante la sua attitudine a rivelare i segnali molto deboli è ancora apprezzatissima dai tecnici.

La rivelazione a reazione, sotto le sue diverse forme, resterà ancora per lungo

tempo il più semplice procedimento, e soprattutto il più sensibile, per la ricezione delle onde corte e cortissime. La rivelazione a diodo, dal suo apparire, fu considerata come perfetta; essa permette infatti di rivelare delle tensioni di A. F. molto elevate.

Questa interessantissima proprietà è messa a profitto nei ricevitori moderni per il comando del controllo automatico di sensibilità, o « circuito antifading ». Il valore medio della tensione rivelata è proporzionale all'ampiezza dell'onda portante; essa può essere utilizzata per polarizzare più o meno le griglie di controllo delle valvole a pendenza variabile, in maniera che la sensibilità del ricevitore diminuisce quanto più potente è la stazione ricevuta.

L'esame approfondito della rivelazione a diodo svelò certi difetti che uno studio troppo superficiale non aveva permesso di mettere in evidenza. I segnali deboli, essendo rivelati dalla curvatura inferiore della caratteristica del diodo (fig. 5), subiscono una notevole distorsione; inoltre, il diodo, così com'è usato attualmente, smorza assai il circuito oscillante ad esso collegato e nuoce quindi alla selettività e alla sensibilità del ricevitore. Il diodo infatti introduce in parallelo al circuito oscillante una resistenza relativamente bassa — di qualche migliaio di ohm. Se cerchiamo di eliminare il primo difetto evitando i segnali deboli con una

amplificazione A. F. o media frequenza più elevata (per uscire in permanenza dalla curva inferiore della caratteristica) si cade spesso in un altro grave inconveniente; infatti l'ultimo stadio di amplificazione, precedente il diodo, si trova sovraccaricato dai segnali di grande ampiezza, e quindi introduce distorsione. Si dimostra, inoltre, che la rivelazione a diodo introduce sistematicamente delle distorsioni per le grandi profondità di modulazione.

Diversi sistemi sono stati recentemente escogitati per eliminare tutti questi difetti. Citiamo, subito, la *rivelazione - catodica*, conosciuta comunemente sotto il nome di rivelazione «Sylvania». Il circuito d'accordo si trova nel circuito di griglia di un triodo polarizzato, anche in assenza di segnale, all'inizio della corrente-placca. La tensione rivelata è presa ai capi di una resistenza di valore elevato, posta nel circuito « catodico » (fig. 4). Disgraziatamente il valore medio della tensione così ricevuta non è utilizzabile per comandare un sistema antifading. (La tensione ricevuta è positiva rispetto alla massa). Bisogna, per questa operazione, aggiungere alla rivelazione catodica una rivelazione a diodo indipendente; questa piccola complicazione è compensata dal miglioramento delle qualità musicali. Questa rivelazione catodica, giudiziosamente utilizzata, è molto più fedele della rivelazione ottenuta con la rivelazione per corrente di caratteristica di placca, con la quale questa presenta una certa analogia; non porta nessun guadagno di ampli-

ficazione; la qualità eccezionale che permette di ottenere è dovuta ad un effetto di « contro-reazione ».

Da poco tempo, un nuovo procedimento di rivelazione sembra che faccia dei progressi, specialmente in Francia; si tratta della rivelazione «Gloria». Essa utilizza un doppio diodo-triodo (fig. 6); trae la sua origine dalle seguenti considerazioni: i difetti della rivelazione-diodo sono imputabili principalmente al procedimento per il quale la componente bassa frequenza è applicata allo stadio seguente; « Gloria » realizza questo collegamento con un sistema diretto. Questo circuito, migliorando così la qualità della rivelazione, introduce un perfezionamento particolarmente interessante: funziona da antifading amplificato », essendo il valore medio della tensione rivelata, anche esso amplificato dal triodo prima di essere applicata alle griglie controllo di valvole amplificatrici di A. F. o M. F.

A. Laugnac

UN ALTIMETRO A LETTURA DIRETTA PER AEREI

Finora l'unico strumento impiegato a bordo degli aerei per conoscere la quota di volo era l'altimetro.

A parte le inesattezze dovute alle variazioni delle condizioni metereologiche e della temperatura, questa indicazione risulta di valore infinitamente minore di quella che fornisce la distanza dell'aereo dal terreno sottostante.

Moltissime disgrazie sarebbero state evitate se i piloti trovandosi nella nebbia avessero potuto leggere l'altezza delle montagne da valicare anzichè quella riferita al livello marino e nel caso dell'ammaraggio avessero potuto conoscere qual'era la reale distanza dalla superficie acquea.

In questi ultimi anni sono stati fatti molti sforzi per cercare di evitare questi pericoli della navigazione aerea, ma quando si tratta di apparecchiature per aerei alle difficoltà tecniche si aggiungono quelle realizzative, non potendosi assolutamente trascurare i tre fattori: ingombro, peso ed alimentazione.

La tecnica già impiega da tempo vari sistemi per misurare l'altezza di strati ionizzati nell'atmosfera, e le profondità marine, ma come osserveremo passandoli in rassegna, non si prestano ad essere utilizzati per i nostri scopi.

Uno dei più vecchi sistemi di scandaglio che utilizza un principio elettroacustico è quello ad onde sonore ed ultrasonore impiegato in marina per rilevare l'altezza del fondale.

Questo sistema però a causa dei fenomeni di affievolimento e d'interferenza con il motore, non può essere adattato a scopi aeronautici.

L'altezza della ionosfera è misurata facendo arrivare per via diretta ad un oscillografo attraverso un ricevitore un segnale proveniente da un trasmettitore e quello riflesso, la distanza fra i due segnali è proporzionale all'altezza dello strato ionizzato riflettente.

Questo sistema presenta l'inconveniente di non essere adattabile alla misura di piccole distanze, poichè il più breve impulso producibile è di gran lunga maggiore del tempo necessario ad un'oscillazione radio per percorrere distanze dell'ordine di qualche decina di metri.

Per piccole altezze si potrebbe utilizzare la variazione di capacità di un aereo con la distanza del suolo, ma la piccola gamma di letture utilizzabili, ridurrebbe l'uso di un siffatto altimetro alle sole fasi dell'atterraggio e del decollo mentre nel volo strumentale fornirebbe l'indicazione di volare troppo basso solo quando non sarebbe più possibile intervenire per evitare una catastrofe.

Se ad un ricevitore si fanno giungere due oscillazioni provenienti da un medesimo trasmettitore, ma una riflessa ed una diretta, la misura del loro sfasamento può fornire l'indicazione della distanza dello strato riflettente.

Questa misura è però molto complicata e non si può adattare ai nostri scopi per le ragioni di praticità che come abbiamo visto, formano la base dei requisiti necessari ad apparecchi per la navigazione aerea.

Il sistema che descriveremo è opera di un giapponese, Sarahiro Matsuo della Università Imperiale di Tohoku, ed è stato messo a punto dopo anni di studi teorici e ricerche sperimentali, che hanno portato alla realizzazione di un apparecchio che sostanzialmente sfrutta il principio della modulazione di frequenza e la differenza di tempo impiegato dall'onda diretta e da quella riflessa per raggiungere un ricevitore.

La lettura diretta e continua della distanza dell'aereo dal suolo che sorvola avviene entro vastissimi limiti, cioè dai 4 ai 10.00 metri con esattezza assoluta.

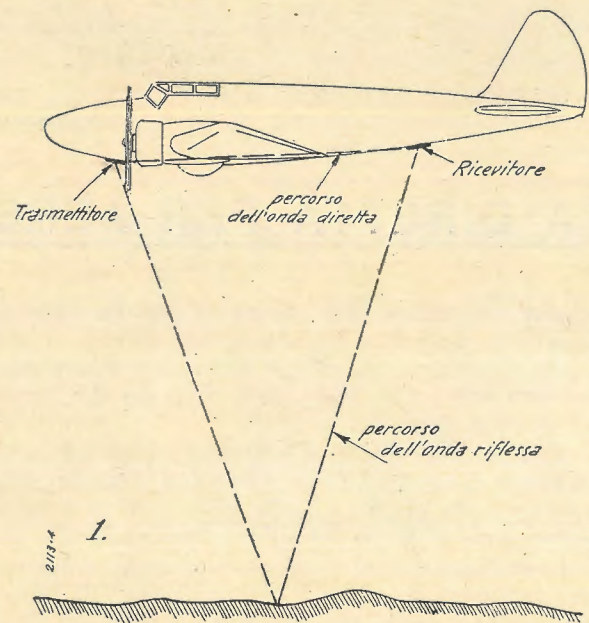
La possibilità di fornire indicazioni per piccole distanze lo rende molto utile per l'atterraggio alla cieca.

Se si considera anche, il minimo peso ed ingom-

bro e la piccola potenza necessaria al suo funzionamento, si comprenderà la ragione per cui questo apparecchio ha subito interessato el industrie aeronautiche di tutte le nazioni, sicchè mentre in alcuni paesi è già in dotazione sul cruscotto degli strumenti, in altri è in istudio e non tarderà ad entrare in servizio.

Principio di funzionamento

Un trasmettitore sistemato anteriormente sull'aereo emette un'oscillazione modulata in frequenza che raggiunge il ricevitore, posto in vicinanza della coda, per via diretta e per via riflessa, si osservi la fig. 1.

1.

Per la maggiore distanza percorsa dall'onda riflessa questa avrà anche un certo ritardo rispetto a quella diretta, quindi al ricevitore giungeranno delle oscillazioni dirette emesse un certo tempo prima e quelle riflesse emesse ancor prima.

Dato che la frequenza varia per effetto della modulazione applicata, le due frequenze che giungono al ricevitore non saranno uguali, ciò determina un battimento.

Si osservi che il tempo necessario alla onda riflessa per raggiungere il ricevitore è proporzionale alla distanza percorsa, e quindi alla variazione di frequenza fra l'onda diretta e quella riflessa.

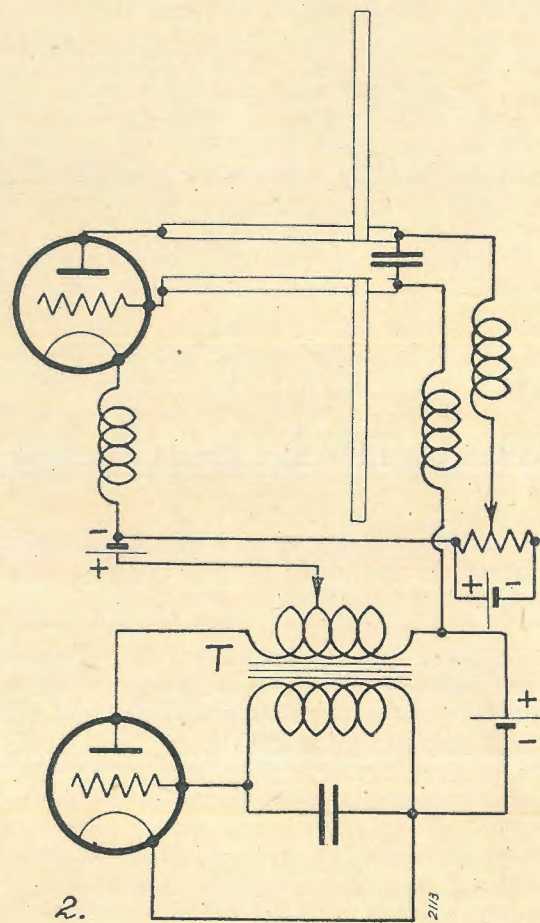
Se ne conclude che la frequenza del battimento ottenuto nel ricevitore può dare un'indicazione della quota di volo riferita al terreno sottostante.

Descrizione degli apparecchi

Il trasmettitore. — Ragioni d'indole pratica hanno suggerito di scegliere per la trasmissione una frequenza di 600 MC corrispondente a 50 cm. ottenuta da una valvola funzionante come generatrice di oscillazioni Barkhausen - Kurz.

Si è così potuto ottenere la possibilità di ricavare con facilità una buona modulazione di frequenza mediante la variazione della tensione applicata alla griglia della valvola, grande potere direttivo e piccolo peso.

L'adozione di una frequenza molto elevata per la trasmissione rende possibile ottenere un battimento di frequenza considerevole anche per altezze di pochi metri.

2.

La fig. 2 fornisce lo schema dell'oscillatore e del modulatore; una linea a quarto d'onda è inserita fra la griglia e la placca, l'organo d'irradiazione è rappresentato da un dipolo direttamente collegato alla linea.

Il trasformatore T trasmette alla griglia una tensione alternativa che determina una variazione di frequenza avente la medesima legge di variazione della oscillazione modulatrice.

In appendice forniamo una breve spiegazione del principio di funzionamento degli oscillatori elettronici onde si abbia ben chiaro ogni particolare.

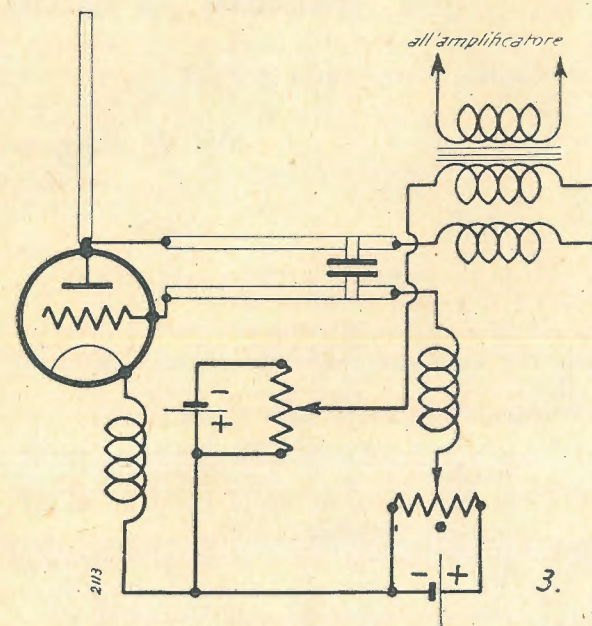
Il modulatore rappresentato nella parte inferiore dello schema è costituito da un circuito Meisner regolato sopra una frequenza di 25 cicli che nel corso delle esperienze risultò il valore più conveniente.

L'avvolgimento, sulla placca della valvola modulatrice fa anche l'ufficio di autotrasformatore per il collegamento con il trasmettitore.

Praticamente, si è ottenuto che le variazioni di frequenza erano proporzionali alle variazioni di tensione di griglia.

Il ricevitore

E' costituito da un detector, da un amplificatore e da un limitatore di uscita capace di mantenere la resa costante entro limiti abbastanza stretti anche con forti sbalzi del segnale di entrata.

3.

La fig. 3 fornisce lo schema del ricevitore.

L'amplificatore impiegato fu del tipo a resistenza capacità in virtù delle sue possibilità di lavorare sopra una vastissima gamma di frequenze, con due pentodi si ottenne un'amplificazione di 40.000.

Per la limitazione dell'uscita venne disposta una valvola il cui funzionamento è simile a quello dei tubi impiegati per il controllo automatico di volume.

L'indicatore di altezza

Sostanzialmente rappresentato da un frequenziometro a triodi in cui lo strumento indicatore è graduato in altezza anzichè in frequenze.

Si preferì per comodità di lettura dare tre portate inseribili a volontà con un minuscolo commutatore a mano.

L'uscita dell'amplificatore, mantenuta a livello costante dal limitatore di uscita, è applicata alle due valvole V1 e V2 in modo che la fase delle tensioni sia opposta (fig. 4).

Le tensioni continue di alimentazione sono regolate affinchè in assenza di segnale applicato il consumo di corrente anodica sia nullo.

Per la fase delle tensioni applicate alle due griglie V1 e V2 sono conduttrici alternativamente; quando V2 è conduttrice, C1 si carica per effetto della corrente elettronica che raggiunge la placca e quindi l'armatura del condensatore che le è collegata, invertitasi la tensione, V1 diventa conduttrice e la carica positiva fornita alla sua placca da C1 è annullata.

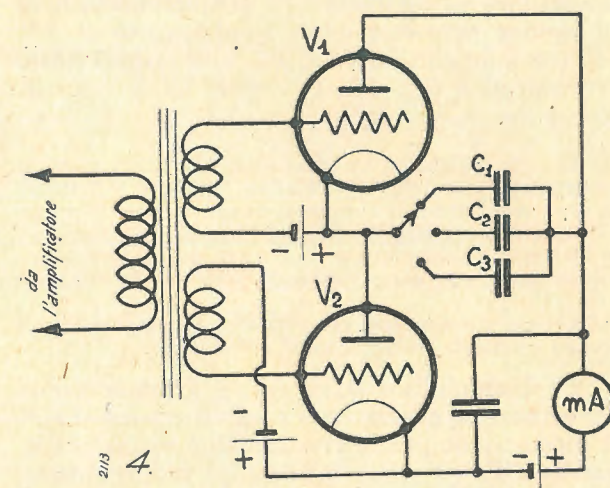
Quindi per ogni ciclo il milliamperometro è percorso dalla corrente di carica di C1, la corrente media sarà allora proporzionale al numero di cariche e quindi alla frequenza, essendo costante l'ampiezza della tensione alternativa applicata.

Ma poichè la frequenza dipende dall'altezza dell'aereo dal suolo ne viene la possibilità di tarare direttamente in metri il milliamperometro.

Il commutatore permettendo l'inserzione di C1, C2, C3 rende possibile avere tre campi di lettura corrispondenti a tre ordini di grandezza della quota di volo.

Oscillazioni elettroniche

Scoperte nel 1919 da Barkhausene Kurz nel corso di alcuni lavori sperimentali durante i quali notarono che se veniva applicata una tensione positiva alla griglia ed una debole tensione negativa alla placca prendevano origine delle oscillazioni, la cui frequenza anzichè dipendere come nei normali oscillatori dalle caratteristiche del circuito esterno dipendevano dalla tensione applicata alla griglia e dalle distante interelettrodiche.

4.

Gli scopritori spiegarono questo fenomeno con il fatto che per effetto delle tensioni applicate gli elettroni provenienti dal filamento oltrepassata la griglia si trovano da principio ritardati e quindi respinti dalla carica dell'anodo, ripercorrendo in senso inverso la loro traiettoria, oltrepassano la griglia andando verso il catodo, ma non lo raggiungono poichè di nuovo la griglia li attira ed essi la oltrepassano dirigendosi verso l'anodo.

Si ha quindi una oscillazione di elettroni nello spazio filamento placca, la cui frequenza elevatissima dipende per ovvie ragioni dalla tensione di griglia e dalle distanze reciproche degli elettrodi.

HANAMIAS

S. E. 3903

Super a 5 valvole
3 gamme d'onda

(Continuazione, vedi n. 8 del 30 aprile)

Ing. V. Gargàno

CONSIDERAZIONI GENERALI SUI COMPONENTI UN RICEVITORE.

3) Valvole.

Ci siamo fermati al numero di 5 valvole, poichè abbiamo considerato tale numero quale compromesso fra il minimo indispensabile per le funzioni ad esse valvole attribuite, i risultati prefissati e la spesa limite approssimativa.

Per chiarimento studieremo velocemente assieme le combinazioni di valvole che la produzione attuale ci permise di prospettarci.

A) 1 amplificatrice di *AF* - 1 triodo-exodo convertitore ed oscillatore - 1 pentodo-diodo la di cui sezione pentodica quale amplificatrice di *MF*. e di prima amplificatrice di *BF*. e la sezione diodo rettificatrice e *C.A.V.* - 1 pentodo finale - 1 raddrizzatrice.

L'AF. che obbligava ad aumentare di una sezione il condensatore variabile, ci richiedeva 3 nuove induttanze e 3 altre regolazioni di circuiti oscillanti; inoltre lo stadio diodo-pentodo era troppo saturo di funzioni. La spesa conseguentemente aumentava e l'ingombro del materiale necessario pure, con netto vantaggio però per la ricezione delle O.C.

L'abbiamo ritenuta una progettazione da eseguire in un secondo eventuale tempo anzichè attualmente.

B) 1 amplificatrice di *AF*. - 1 triodo-exodo convertitore ed oscillatore - 1 amplificatrice di *MF*. - 1 diodo-triodo per la rivelazione e prima amplificatrice *BF*. - 1 pentodo finale - 1 raddrizzatrice.

Questo montaggio era attraente ma ne risultavano 6 valvole con conseguente spesa aumentata, maggiore complicazione per lo stadio di AF. esistente, però più facile messa a punto e stabilità che nel caso precedente.

L'abbiamo ritenuta anche questa una progettazione troppo dispendiosa.

C) 1 convertitrice - 1 oscillatrice - 1 diodo-pentodo amplificatore di *MF*. rivelatrice e *CAV* - 1 *BF*. ad elevata pendenza - 1 raddrizzatrice.

Circuito vantaggiosissimo per la ricezione delle OC. ma soluzione adatta ad apparecchi di lusso nei quali si può fare precedere la convertitrice da uno stadio di AF.

Come si vede il 5 valvole rappresentava la soluzione intermedia fra il reflex a 4 valvole ed il medio apparecchio di lusso a 6 valvole; d'altronde, cogli accorgimenti ed il materiale impiegato, è stata raggiunta una sensibilità, una stabilità ed una fedeltà che rivaleggiano con quelle della migliore produzione attualmente in commercio... il che non fa rimpiangere le molte centinaia di lire spese ed il tempo perduto, come qualche volta può capitare seguendo delle descrizioni di apparecchi che sono stati realizzati più sulla carta che in effetto.

Le valvole adoperate sono le seguenti:

1 6K8 - convertitrice ed oscillatrice (triodo-exodo)
1 6K7 - amplificatrice di media (pentodo ad *AF*. a pend. variabile
1 6Q7 - rivelatrice - *CAV* - preamplificatrice di *BF*. (doppio diodo rivelatore e triodo ad alto coefficente di amplificazione)
1 6V6 - amplificatrice di *BF*. (pentodo amplificatore di potenza a fascio elettronico)
1 80 - raddrizzatrice delle 2 semi-onde

ad esclusione della 80 che poteva e potrà essere sostituita colla corrispondente 5Y3 e della 6K7, eguale alla 78, escluso lo zoccolo, le altre valvole sono insostituibili, almeno per quanto riflette la serie americana.

Analizziamo ora brevemente queste valvole adoperate, che sono tutte di recente tipo, specie la 6K8, che inizia appena ora la sua « carriera ».

Valvola 80

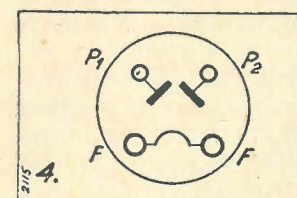
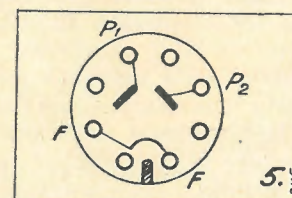
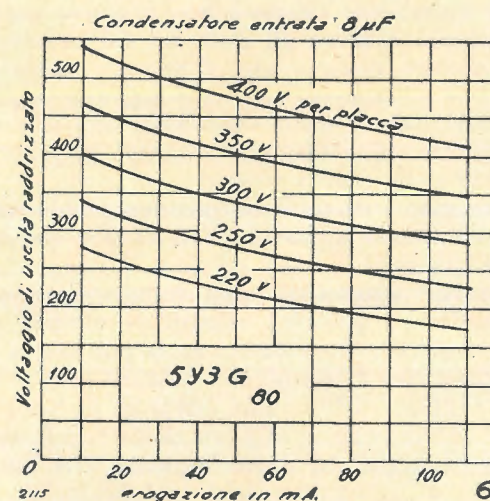
Cominciando dalla funzione del raddrizzamento, abbiamo poco da dire su questa valvola ormai nota e ne diamo le caratteristiche e le curve. Per coloro che vorranno adottare la nuova 5Y3, diamo pure lo zoccolo di questa valvola.

Valvola 6V6

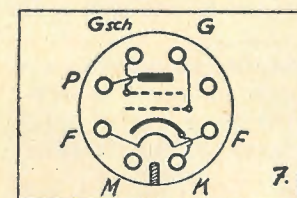
E' noto come l'azione più nefasta nel funzionamento elettronico sia dato dall'emissione secondaria della placca. Per tale motivo è stata introdotta nei tetrodi la griglia detta « suppressor » il cui ruolo è d'impedire appunto l'emissione secondaria; al lato pratico essa però possiede un'azione repulsiva sugli elettroni primari e ciò si fa soprattutto sentire quando il valore della tensione di placca è poco elevato.

Per sopprimere questo inconveniente bisogna evidentemente annullare la 3ª griglia o « suppressor », ma si rischia allora di ottenere un tetrodo di caratteristica maggiormente sfavorevole.

Si è così giunti al tetrodo di potenza del tipo 6V6-6L6 ove si è fatta scomparire l'emissione secondaria, concentrando gli elettroni primari in fascio mediante riflettori elettrostatici.

Tutti gli zoccoli visti di sotto

Valvola 80

Valvola 5Y3G

Valvola 80-3Y5G

Corrente filamento	A	2	2
Tensione filamento	V	5	5
Vot C. A. per placca	V	350	400
Corrente C. C. raddrizzata	mA.	125	110

Siamo quindi in pieno nell'applicazione della tecnologia dei tubi a raggi catodici.

Valvola 6V6G

Valvola 6V6G

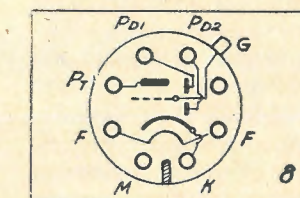
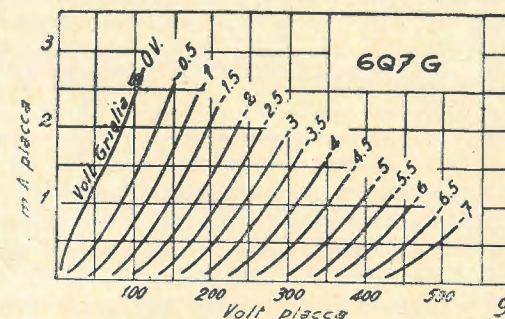
Corrente filamento	Amp. 0,45
Tensione filamento	V. 6,3
Tensione placca	V. 250
Tensione griglia schermo	V. 250
Tensione polarizz. di griglia	V. —12,5
Corrente di placca	mA. 45 segn. nullo 47 segn. max.
»	« 6,5 » »
Corrente di schermo	mA. 4,5
Resistenza di placca	Ω 52.000
Mutua conduttanza	μmhos 4.100
Fattore di amplificazione	218
Resistenza di carico anodico	Ω 5.000
Potenza uscita	W. 4,25
Distorsione totale	6 %
Distorsione 2ª armonica	4,5 %
Distorsione 3ª armonica	3,5 %
Distorsione totale	W. 12,5

Diamo anche di questa valvola le caratteristiche fondamentali, questo tubo eroga una potenza modulata di oltre 4 Watt con una distorsione del 6% complessiva.

Questi risultati si ottengono con una tensione di alimentazione normale di massimi 250 Volt, con un consumo relativamente basso di corrente (53 mA totali).

Ritorneremo brevemente a riallacciarci con questa valvola finale quando parleremo della bassa frequenza in genere e della fedeltà di riproduzione.

Valvola 6Q7

Questa valvola appartiene alla categoria delle valvole multiple, nella cui ampolla sono contenuti due diodi ed un triodo con un catodo in comune. Le funzioni che disimpegna nel n/ ricevitore sono: il diodo quale rivelatore (una placchetta) e controllo automatico di volume (seconda plachetta), prima amplificatrice di *BF*. ad accoppiamento a resistenza-capacità (triodo).

Valvola 6Q7

Valvola 6Q7

Correnti filamento	A. 0,3
Tensione filamento	V. 6,3
Tensione placca	V. 250 attraverso una resist. da 100 a 200 K.
Tensione polarizzazione griglia	V. —3
Corrente polarizz. griglia	mA. 1,1
Resistenza placca	Ω 58.000
Mutua condutt.	μmhos 1.200
Fattore di amplif.	70

Il sistema di *CAV* da noi realizzato è del sistema più semplice e più comune ed il principio su cui si fonda è il seguente:

Se consideriamo di avere un aumento della tensione applicata al diodo rivelatore (vedi fig. 1),

veniamo ad avere un conseguente aumento della tensione negativa di griglia applicata ad una o più valvole precedenti il diodo: ciò perchè è aumentato il segnale d'ingresso.

Le valvole precedenti il diodo hanno tutte una pendenza variabile e *quindi una amplificazione variabile,* ciò vuol dire che a maggior tensione negativa corrisponde una pendenza inferiore. Se la tensione negativa viene man mano a ridursi, un aumento più o meno progressivo della pendenza della valvola si verrà a verificare e da ciò ne risulterà un aumento dell'amplificazione.

Su tutto questo meccanismo di funzionamento si viene ad inserire il *CAV,* il quale tende automaticamente a far sì che l'amplificazione delle valvole precedenti il diodo, venga automaticamente regolata *in modo che sul diodo stesso esista una tensione applicata costante.*

Nella fig. 1 si vede chiaramente l'utilizzazione classica, ove la plachetta del doppio diodo, contrassegnata in *A* è quella collegata al secondario del trasformatore di *MF* e sfruttata per la rivelazione del segnale, che apparirà all'estremo della resistenza di carico *Z* quale tensione negativa pulsante la cui ampiezza varierà a frequenza acustica.

Il condensatore di accoppiamento *C* ed una resistenza *R* (quasi sempre variabile e funzionante quale regolatore del volume) determinano l'accoppiamento di *BF* alla griglia del triodo.

L'altra placchetta del diodo contrassegnata in *B,* è collegata attraverso un condensatore di piccola capacità (50÷150 *pF*) alla placca della valvola precedente e conseguentemente al primario del condensatore di *MF*. Si preleva questo segnale sulla placca della valvola di *MF* perchè abbiamo disponibile una maggiore tensione del segnale ricevuto e quindi si potranno avere variazioni maggiori che il *CAV* tenderà a livellare permettendo di applicare una tensione più costante al diodo rivelatore.

In riassunto quindi le due placchette del diodo compiono l'identica funzione di raddrizzare il segnale in arrivo, eccettochè la tensione applicata ad ognuna di esse è differente e la minore (applicata in *A*) risulta maggiormente libera da eventuali segnali d'interferenza in *AF.*

Come agli estremi della resistenza *Z,* anche agli estremi della resistenza *P* ritroviamo una tensione negativa pulsante la cui ampiezza varia a frequenza acustica allorchè si riceve un segnale.

Considerando particolarmente la placchetta *B* vediamo che essa non rettifica finchè non vi è un segnale applicato all'ingresso che non oltrepassi un minimo fissato. Infatti, attraverso la resistenza catodica *K* il catodo del diodo va a massa e dal valore della corrente anodica, ne risulterà una certa tensione positiva del catodo rispetto a massa e la placchetta del diodo *B* collegata alla massa tramite la resistenza *P* risulterà negativa rispetto al catodo.

In queste condizioni, perchè si possa parlare di raddrizzamento, occorre che la placchetta risulti positiva rispetto al catodo e non negativa perchè solo così può attirare gli elettroni dal catodo. In parole povere bisogna che il segnale abbia un valore tale all'ingresso che raggiungendo la placchetta del diodo determini un valore di punta che sia maggiore della tensione negativa della polarizzazione della placca stessa.

Così le punte di tensione positive, raddrizzate, potranno rendere la placca *B* più o meno negativa rispetto la massa.

Non tutti i segnali potranno influire su questo « automatismo » poichè i segnali deboli non potranno riuscire a far funzionare la placchetta come rettificatrice e quindi far entrare in gioco il sistema regolatore di volume. I segnali forti invece faranno subito entrare in gioco detta regolazione.

La resistenza *Q* ed il condensatore *CA* hanno un effetto di filtraggio poichè la tensione di cui abbiamo bisogno occorre sia rigorosamente continua e possa subire delle variazioni di ampiezza lente altrimenti le valvole controllate sarebbero sottoposte a un continuo controllo rapido che si tradurrebbe in una completa distorsione del segnale.

Questo filtraggio ha una costante di tempo determinata dal valore di *CA,* di *Q* e di *P.*

In molti casi come nel n/ per evitare un possibile accoppiamento fra gli stadi controllati, si procede a un disaccoppiamento con filtri simili a *D* ed *E* illustrati in figura.

Molto vi sarebbe ancora da dire su questo controllo automatico, ma riteniamo sufficente la spiegazione fatta e le caratteristiche e curve della valvola 6Q7 usata che riportiamo per chiarimento.

Valvola 6K7

Questo pentodo a pendenza variabile amplifica nel n/ ricevitore la tensione di *MF* e qualcosa vi è da dire anche sulla funzione della pendenza variabile che è strettamente legata al controllo automatico di volume, poichè questa caratteristica di « pendenza variabile » permette di comandare l'amplificazione dello stadio per mezzo della variazione della sua tensione di polarizzazione.

Pertanto, sapendo che *l'amplificazione « A » di una* valvola dipende dal valore della sua pendenza « *S* » (essendo questa definita come lo indica chiaramente il suo nome, dalla caratteristica statica della corrente in funzione della tensione polarizzazione) se ne ha di conseguenza che quando la caratteristica è rettilinea (fig. 2) la pendenza è costante, qualunque sia la sua tensione di polarizzazione *V* 1 - *V* 2... e quando invece la caratteristica ha la forma indicata in fig. 3 la pendenza è tanto più elevata quanto la tensione di polarizzazione è più debole.

Costruttivamente si realizza questo tipo di valvola che può essere un triodo, un tetodro od un pentodo, adottando per l'elica costitutiva della griglia di comando, un *passo irregolare progressivo.*

Essendo quindi la polarizzazione di questa valvola controllata dalla tensione continua raddrizzata del *CAV,* se ne ha una certa regolazione dell'amplificazione che, si manifesta in particolare in occasione del « fading ».

Valvola 6 K 7

G. sop. - Griglia suppressor che va collegata alla massa od al catodo a seconda del tipo di polarizzazione della griglia.

Valvola 6K7		
Corrente filamento	A.	0,3
Tensione filamento	V.	6,3
Tensione placca	V.	250
Tensione griglia schermo	V.	100
Tensione polarizzazione di griglia	V.	—3
Corrente di placca	mA.	7
Corrente di schermo	mA.	1,7
Resistenza di placca	Ω	800.000
Mutua conduttanza	μ.mhos	1.450
Fattore di amplificazione		1.160

Come abbiamo fatto per le altre valvole usate, anche per la 6K7 elenchiamo le caratteristiche di funzionamento e la zoccolatura.

Valvola 6K8

Il cambiamento di frequenza, su cui è basata la supereterodina, ha il suo fulcro nella valvola comunemente usata da molti anni a questa parte denominata « pentagriglia » convertitrice-oscillatrice e la tecnica costruttiva è giunta alla creazione di questa valvola racchiudente due funzioni in un bulbo solo, attraverso il passaggio dalla « bigriglia », « trigriglia » create ambedue dalla casa francese Radiotechnique.

Valvola 6 K 8

Valvola 6K8		
Corrente di filamento	A	0,3
Tensione di filamento	V	6,3
Tensione placca diodo	V	100
Tensione placca exodo	V	250
Tensione schermo exodo	V	100
Tensione polarizzazione di griglia	V	—3
Corrente placca triodo	mA.	3,8
Corrente placca exodo	mA.	2,5
Corrente schermo exodo	mA.	6
Capacità griglia controllo (exodo) placca exodo	pF.	0,03
Capacità griglia controllo (exodo) placca triodo	pF.	0,02
Capacità griglia controllo (exodo) tutti gli altri elettrodi	pF.	5
Conduttanza di conversione	μ.mhos	350
Resistenza interna	Ω	600.000

Dopo il periodo di molti anni nel quale si era ancorati a valvole « pentagriglia » quali la 2A7, 6A7, 6A8, ecco nascere dal conflitto iniziato fra la produzione americana ed europea, il « triodo-exodo » 6K8 che racchiude netti vantaggi sui suoi tubi predecessori specialmente nella ricezione delle OC.

Su ricevitori invece ad una gamma sola di OM, possiamo convenire che la 6A7 e la corrispondente Octal 6A8 sono tutt'ora incontestate.

I motivi basilari che hanno portato alla realizzazione del triodo-exodo è la continua ricerca di maggiore stabilità in OC e l'ampliamento della gamma da ricevere comunemente intorno ai 12 Mt.

Infatti colla pentagriglia esistono alcuni inconvenienti i cui fondamentali sono:

1) Variazione della frequenza data dalla instabilità della tensione di alimentazione e dal funzionamento del CAV (variazione della mutua conduttanza dell'oscillatore);

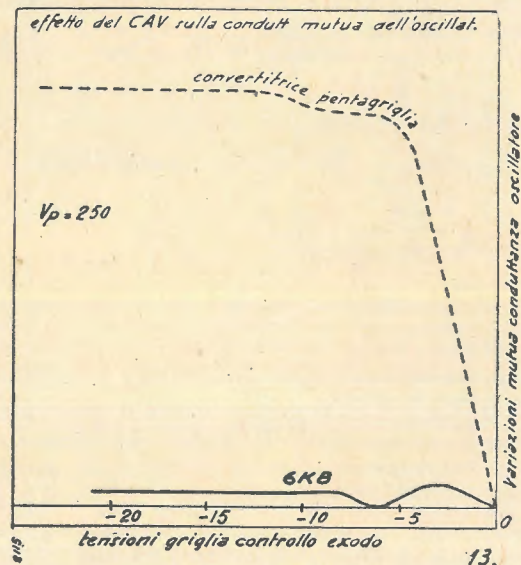
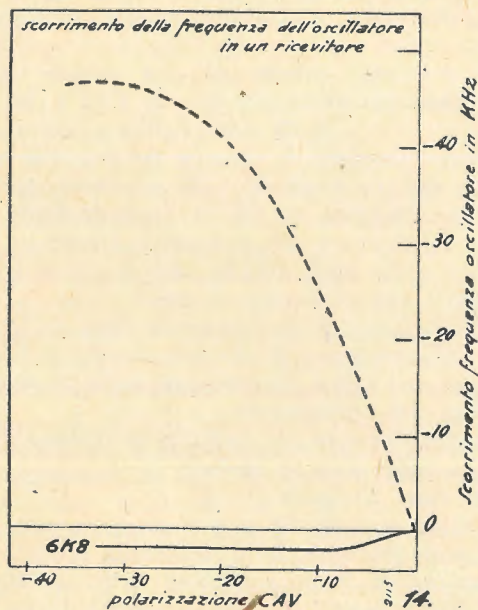
2) trascinamento del circuito oscillatore da parte della frequenza in arrivo;

3) rumore di fondo.

Però, ad onta di ciò ,si può giungere con questa valvole ad ottenere delle sensibilità elevate e con un rumore di fondo compreso entro limiti accettabili fino a delle lunghezze d'onda intorno ai 18-20 mt.; scendendo ulteriormente si verificano più accentuati i fenomeni di interazione fra la sezione oscillatrice e quella ricettrice e lo scorrimento di frequenza essendo in relazione col rapporto fra la frequenza in arrivo e la frequenza intermedia.

In generale, volendo ricevere le frequenze più

elevate si ricorre ad una oscillatrice separata; ciò permette una stabilità di frequenza maggiore, e la 6K8, seguendo questo sistema, è stata creata in modo da ottenere un funzionamento similare in un unico tubo. In questa valvola si sono raggiunti parecchi requisiti di alto valore: per esempio la pendenza è superiore a quella della penta-

griglia e così pure la pendenza di conversione.

Sfruttando quindi il circuito di « alimentazione dell'oscillatore in parallelo » è possibile ottenere un'ampiezza di oscillazione praticamente uniforme su tutta la gamma.

In riassunto ci siamo potuti permettere dei risultati che possiamo ben dire « *lussuosi* » in fatto di ricezione delle onde più corte solo servendosi delle benemerenze di questo triodo-exodo.

Pei costruttori che vorranno approfondirsi nel funzionamento della valvola, diamo le caratteristiche pregando di osservare le diminuite capacità interelettrodiche a confronto colla pentagriglia.

Inoltre riproduciamo 2 curve importanti e cioè la n. 13 nella quale è messo in confronto la variazione della mutua conduttanza dell'oscillatore al variare della polarizzazione della griglia controllo, e la n. 14 nella quale si mette in evidenza la riduzione dello scorrimento di frequenza dell'oscillatore in un ricevitore normale equipaggiato colla 6K8.

4) Bassa frequenza (*qualità di riproduzione*)

Curata nei dettagli, la progettazione, la scelta delle valvole oscillatrici, amplificatrici, rettificatrici e la costruzione, è necessario sviluppare brevemente il concetto fondamentale di *fedeltà di un ricevitore*, che non è solamente funzione del controllo delle bande udibili nei filtri di MF., ma dipende anche dalla corretta scelta delle valvole finali e dall'adattamento di questa all'altoparlante.

Tralasciamo di prendere in esame i punti di distorsione eventuali che possono nascere nell'alta frequenza e nella rettificazione perchè consideriamo di avere un segnale già fedelmente amplificato dal primo stadio di BF. e quindi applicato alla griglia del pentodo finale attraverso un accoppiamento resistenza capacità, che è la forma più semplice di traslazione di un segnale da amplificarsi.

Il punto su cui converge l'attenzione dell'udito e che traduce in *risultato pratico* tutto il nostro lavoro è l'altoparlante, il quale utilizza l'energia fornita dall'amplificatore.

Si ottiene un funzionamento corretto della valvola finale, sia dal lato *rendimento* che *fedeltà*, quando l'impedenza del circuito di placca, che costituisce il circuito di carico della lampada, possiede un valore determinato. L'impedenza del circuito di placca è data dal primario del trasformatore, cosidetto d'uscita, del dinamico il cui valore è un valore medio rapportato ad una misura effettuata ad una frequenza fissa e dterminata.

Ciò si fa per convenzione delle misurazioni poichè l'impedenza varia in effetto colla frequenza e quindi nel caso del trasformatore d'uscita, l'impedenza del primario varia continuamente alle varie frequenze acutsiche.

Nell'uso quindi si danno i valori di impedenza rapporti ad una corrispondente frequenza media di 1000 periodi per secondo.

Con questo vogliamo « sfatare » l'idea che si possa acquistare « *un dinamico per pentodo* » oppure « *un dinamico per triodo* » poichè per ogni valvola occorre avere esattamente l'altoparlante conveniente.

Noi abbiamo scelto nella ricca gamma di produzione della S. A. GELOSO il tipo W 6 avente impedenza primaria di 5000 ohm, quindi adatto per essere accoppiato ad una valvola 6V6 montata in classe A.

Ricordiamo, dato che ne abbiamo fatto cenno, che *per classe A si intende il funzionamento di una valvola quando viene fatta funzionare normalmente con tensione negativa di griglia tale che il punto di lavoro cada in un punto della curva anodica nella quale le correnti alternate applicate alla griglia possano compiere escussioni simmetriche pei due semiperiodi.*

E' necessario che le variazioni causate dalla tensione alternata applicata alla griglia non passino mai nella parte positiva poichè in tal caso si formerebbe della « corrente di griglia » che in questo caso è rigorosamente da evitarsi.

Ritornando al dinamico possiamo aggiungere che abbiamo badato alla sua eccitazione poichè da ciò ne può derivare un più o meno ampio responso acustico; infatti sotto-eccitando il campo magnetico si otterrà un flusso scarso tale da non generare una potenza sonora ed una sensibilità sonora sufficiente ad alimentare la bobina mobile e di conseguenza ne soffrirà la riproduzione.

In queste condizioni e cioè: tensioni di valvole finali ben dosate, disaccoppiamenti appropriati, accoppiamenti fra stadi e coll'altoparlante esatti ed eccitazione del dinamico sufficiente, la resa sonora del nostro ricevitore è risultata perfetta.

(*Continua*) ◆

Era n/ intendimento in questo numero dare il disegno della foratura dello chassis, ma una modifica dovuta fare improvvisamente ha costretto l'Autore a ritoccare delle dimensioni, e quindi essendo intendimento di presentare dei dati precisi e ben definiti, rimandiamo all'altro numero le descrizioni della costruzione coi relativi disegni.

Il motivo, possiamo dirlo, è stata la modifica della scala parlante che ha obbligato l'Autore a spostare la sistemazione del regolatore di volume e del variabile.

La nuova scala parlante adottata è una Geloso in cristallo, munita di volano.

Il fenomeno dei trucchi di frequenza nei ricevitori e negli oscillatori.

Nei ricevitori a più gamme supereterodina e negli oscillatori, si può talvolta riscontrare una strana anomalia. Succede cioè che la ricezione, buona e regolare per quasi tutte le stazioni di una gamma, cessa totalmente per una certa banda di frequenze, e, quello che è più strano ancora, è che le stazioni che si possono ricevere al di là della banda di silenzio, non si trovano nella posizione nella quale si dovrebbero trovare se tutto procedesse regolarmente.

Si assiste in altri termini alla formazione di una banda di silenzio e di un vero e proprio salto di frequenzà. E' chiaro che un ricevitore che presenta un tale difetto non può essere mantenuto in simili condizioni. D'altra parte, per chi non conosca la causa dell'inconveniente, il problema della sua eliminazione non appare affatto semplice, tanto più che qualunque ricerca si faccia agli organi riuscirebbe infruttuosa risultando molto probabilmente ottimo lo stato di tutti gli organi.

La causa del difetto dipende invece dall'accoppiamento della bobina dell'oscillatore della gamma nella quale si riscontra il difetto stesso e la bobina dell'oscillatore relativa ad un'altra gamma d'onda.

Segnatamente, il fenomeno si riscontra nella gamma delle onde medie e delle onde corte. Quando esso avviene sulle onde medie, si tratta dell'accoppiamento della bobina dell'oscillatore per tale gamma che si accoppia con quella della gamma delle onde lunghe. Quando invece esso si manifesta sulle onde corte, si tratta dell'accoppiamento della bobina per onde corte con quella relativa alle onde medie, più raramente con quella delle onde lunghe.

Quando si conosce la causa, il rimedio si trova facilmente. Un primo metodo consiste nel tenere magneticamente indipendenti le bobine delle diverse gamme dell'oscillatore avvolgendole su tubi separati e non coassiali.

Un secondo rimedio consiste nel mettere in corto circuito tutte le bobine che non riguardano la gamma che interessa di ricevere. Ottima è poi l'adozione contemporanea di entrambi i rimedi.

Per l'adozione del secondo sistema, evidentemente necessita sostituire il commutatore con uno avente il sufficiente numero di contatti per effettuare i corto circuiti necessari.

Il fenomeno di cui abbiamo parlato, detto comunemente dei « buchi di frequenza » dipende dal fatto che ciascuna bobina, specialmente se collegata a uno o più compensatori, ha una frequenza propria di risonanza per la quale si comporta da circuito oscillante e che l'assorbimento avviene parzialmente anche per armoniche.

E' noto che accoppiando un circuito oscillante alla bobina di un oscillatore, si verifica il disinnesco delle oscillazioni di questo per la frequenza di risonanza del circuito oscillante assorbitore. E' dunque ben comprensibile come possa prodursi l'inconveniente. Il fenomeno, sebbene in modo meno apparente, avviene anche fra le bobine dello stadio d'aereo) con la differenza che il silenzio è meno sentito e non avviene il salto di frequenza, essendo la frequenza del segnale che si riceve strettamente legata a quella dell'oscillatore e indipendente da quella sulla quale è accordato il circuito oscillante dello stadio d'aereo.

Alcune Case Europee, hanno adottato per la commutazione di gamma un particolare sistema che permette di ottenere con un commutatore di (relativamente) pochi contatti la commutazione ed in pari tempo la cortocircuitazione delle bobine inerenti le gamme che non si vogliono ricevere.

Esso consiste nel mettere in serie le bobine relative alle tre gamme, cominciando con quella dalle O. C. poi delle OM e infine delle OL il cui ultimo capo va rispettivamente a massa, al CA.V. o al positivo a seconda dello stadio in cui le bobine si trovano. Mettendo in corto la bobina OL, quelle ad OM e ad OC lavorano in serie, ma l'effetto di quella OC su quella OM non è risentito.

Mettendo poi in corto quella OL e OM, contemporaneamente, rimane solamente quella OC.

Questo sistema richiede però una certa attenzione per l'esatto adattamento del numero di spire della bobina OM e della bobina OL che va fatto a montaggio ultimato (a meno che non si tratti di costruzione in serie). N. C.

MISURE ELETTRICHE

Unità di misura

di G. Gagliardi

Galvometro balistico

Questo tipo di galvanometro serve a misurare la « quantità di elettricità » q che lo attraversa quando sia percorso da una corrente in un tempo brevissimo Δt. Per misurare ad esempio la corrente di scarica di un condensatore il galvanometro Duprez-D'Arsonval non serve perchè dato il suo grande smorzamento non permette di eseguire la lettura della deviazione dell'indice sulla scala. Per eseguire questa misura occorre che lo strumento abbia una inerzia relativamente grande in modo che il suo equipaggio mobile sotto l'azione istantanea della corrente che lo attraversa esegua uno spostamento in un tempo sufficientemente lungo per permetterne la lettura.

Il galvanometro balistico in genere si presenta come un normale Duprez-D'Arsonval e si differenzia da questo solo per avere la bobina dimensionata in modo tale che il lato normale al filo di sospensione risulta molto maggiore che non quello parallelo al filo stesso. E' evidente che lo spostamento radiale delle masse porta come logica conseguenza ad una maggior inerzia del complesso mobile.

Si può anche trasformare in balistico un Duprez-D'Arsonval applicando sotto la bobina un disco solidale con la stessa in modo da ridurne il momento d'inerzia preso rispetto all'asse di rotazione. In queste condizioni l'equipaggio mobile impiega un tempo maggiore a spostarsi sotto l'azione della corrente che lo attraversa.

L'ampiezza della prima oscillazione si chiama: « elongazione ». Per aumentare questa elongazione ossia per aumentare la sensibilità dello strumento si devono ridurre al minimo la coppia resistete e tutte le resistenze secondarie d'ammortamento. E' facilmente dimostrabile che l'elongazione prodotta da una corrente q in un galvanometro balistico è proporzionale alla corrente stessa.

Infatti, essendo il tempo nel quale agisce la coppia deviatrice tendente a zero, si possono considerare nulle le resistenze che si oppongono al moto. Da questo si deduce che il lavoro eseguito dalla forza media rappresentata da:

$$F = HlNI$$

(in cui I è il valore medio della corrente nel tempo Δt), viene tutto trasformato nella bobina mobile in altrettanta forza viva che ha per conseguenza di imprimere alla stesas una velocità angolare ω. Per successivi passaggi algebrici si ottiene:

$$\omega = \frac{HSN}{I} q$$

essendo:

$$\frac{HSN}{I} = K$$

una costante possiamo scrivere:

$$\omega = Kq.$$

Questa relazione ci dice che *la quantità di elettricità q che attraversa la bobina è proporzionale alla velocità angolare della bobina stessa alla fine dell'azione della coppia deviatrice.*

Da questa attraverso una dimostrazione analitica si giunge alla:

$$q = K_b\, n$$

che dimostra quanto detto sopra ossia *che in un galvanometro balistico l'elongazione è proporzionale alla quantità di elettricità che attraversa la bobina semprechè le resistenze di ammortamento siano trascurabili.*

K_b rappresenta la costante balistica dello strumento. Ponendo $n = 1$ si ha:

$$q = K_b$$

Questa relazione ci dice che la costante è eguale al numero che misura la quantità di elettricità che produce una elongazione di ampiezza eguale ad una divisione della scala. La costante balistica K_b è variabile coll' ampiezza dell'elongazione e deve essere determinata in corrispondenza dei diversi punti della scala.

E' opportuno ricordare che con questi tipi di galvanometri non si possono usare che gli shunt universali nei quali la resistenza dalla quale dipende lo smorzamento rimane costante. Quando si shunta un galvanometro balistico la sua costante varia e si deve perciò ripetere di volta in volta la taratura dello strumento.

La taratura si esegue a mezzo di un condensatore di capacità C nota e di una *f. e. m.* - e - con la quale si carica il condensatore che verrà poi scaricato attraverso lo strumento da tarare. Essendo noti C ed e si ha q:

$$q = Ce$$

per cui:

$$K_b = \frac{n}{q}$$

in cui n è l'elongazione letta.

Sotto l'azione di correnti alternate il galvanometro balistico non potrebbe fornirci alcuna indicazione sul valore della corrente per il fatto che l'inerzia dell'equipaggio mobile impedisce allo stesso di seguire le rapide variazioni di senso della corrente alternata. Per la misura di queste correnti si deve perciò ricorrere a dei sistemi basati su altri principi che non risentano gli effetti dovuti al senso della corrente. E' opportuno però rilevare che un galvanometro balistico può essere equipaggiato con una bobina mobile di dimensioni e peso ridottissimi, il che equivale ad una minima inerzia. Ora, se questa bobina viene sottoposta ad un moto vibratorio, il suo periodo di vibrazione risulterà pochissimo smorzato, cosa questa che gli permetterà di seguire le alternanze, più o meno rapide, di una corrente alternata e la sua ampiezza di spostamento risulterà tanto più grande quanto più il periodo proprio di vibrazione sarà vicino al periodo della corrente in esame.

Agendo sulla tensione del filo di sospensione ci si può riportare alle migliori condizioni di funzionamento dello strumento (risonanza tra i due periodi).

Dato che questo tipo di apparecchio è a riflessione, lo specchio proietterà sulla scala la luce nelle diverse posizioni corrispondenti alle alternanze della corrente in esame e, data la velocità di vibrazione, per l'effetto ottico della persistenza delle immagini, si vedrà una striscia luminosa la cui lunghezza sarà proporzionale all'ampiezza di oscillazione ossia all'intensità della corrente.

Elettro-dinamometri.

Sono strumenti che vengono impiegati per la misura di correnti alternate di debole intensità. Il loro funzionamento è basato sul principio dell'effetto elettrodinamico fra due correnti.

Nell'elettrodinamometro l'equipaggio fisso è costituito da una bobina divisa in due parti di cui una a filo fino con molte spire, l'altra a filo grosso con minor numero di spire. Due estremi delle bobine sono collegati a due morsetti separati mentre gli altri due fanno capo ad uno stesso pozzetto di mercurio in cui pesca uno degli estremi della bobina mobile. Nella misura a seconda dell' intensità della corrente e della sensibilità che si vuol ottenere si adopera l'una o l'altra delle due bobine fisse. L'altro capo della bobina mobile pesca in un secondo pozzetto di mercurio collegato al terzo morsetto.

(continua)

Corso Teorico-pratico elementare di Radiotecnica

Vedi numero precedente

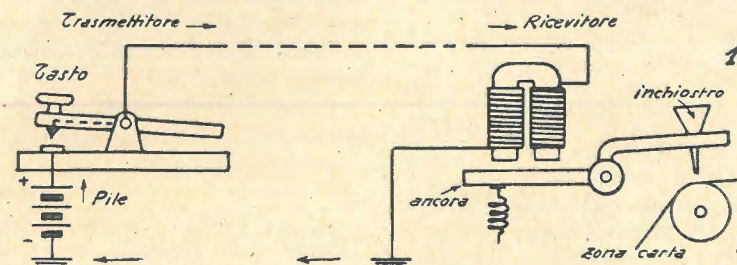
XII

di G. Coppa

ALCUNE APPLICAZIONI PRATICHE DEI PRINCIPII ESPOSTI

Telegrafia

Abbiamo visto come, quando si introduce la corrente in un avvolgimento di filo di rame isolato, all'interno di questo si sviluppi un campo magnetico e come, introducendo in detto avvolgimento una sbarra di ferro, questa assuma la proprietà di attirare altri pezzi di ferro, perdendola poi quando cessa la corrente.

Una prima applicazione di questo fenomeno si ha nella telegrafia elettrica.

Una o più pile forniscono l'energia elettrica, un tasto serve ad interromperla o ad inserirla in linea. Questi sono gli elementi essenziali che compongono il trasmettitore.

La corrente proveniente dalla linea al ricevitore, viene mandata ad una elettrocalamita, indi, dopo averne attraversato l' avvolgimento, raggiunge l'altro capo della batteria del trasmettitore attraverso il suolo che, come è noto, è un discreto conduttore di elettricità (fig. 1).

Ad ogni impulso di corrente spedito in linea dal tasto del trasmettitore, il nucleo di ferro della elettrocalamita, attira una ancorina di ferro la quale fa abbassare una penna a serbatoio su di una striscia di carta (detta zona) che viene fatta scorrere su di un rullo sotto di essa, mediante un movimento ad orologeria.

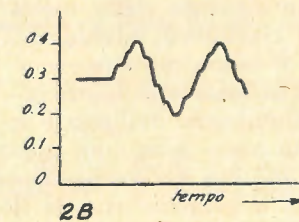
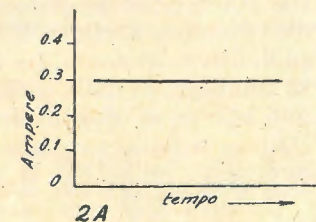
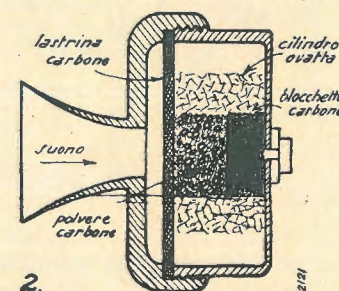
Se il tempo durante il quale si tiene premuto il tasto è breve, sarà breve anche il tratto segnato dalla penna sulla zona nel ricevitore, si ha cioè un punto.

Se il tempo durante il quale il tasto resta premuto è lungo, sulla zona viene tracciata una linea.

La trasmissione delle parole si fa mediante la trasmissione d'una serie di punti e linee secondo un alfabeto convenzionale (alfabeto Morse).

Attualmente, per la telegrafia si usano anche mezzi più perfezionati, essi derivano però sempre dal suddetto.

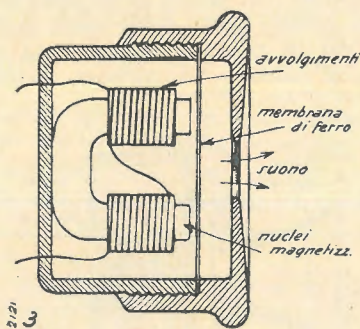
Telefonia

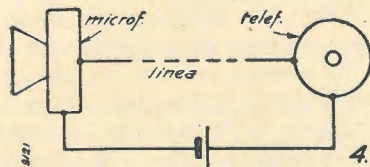
Mediante l'elettricità, sfruttando gli stessi principi si ottiene anche la trasmissione diretta della parola, ossia la telefonia.

Il trasmettitore telefonico è chiamato « microfono » esso consta (fig. 2) di una membrana di carbone di storta che, percossa dal suono, vibra e modifica in tal modo la pressione esercitata su della polvere di carbone contenuta in una camera cilindrica di ovatta il cui fondo è costituito da un disco o cilindro dello stesso carbone.

Queste differenze di pressione fanno sì che la resistenza elettrica della polvere di carbone vari, e con essa vari la corrente che circola fra la membrana ed il dischetto di carbone quando a questi due elettrodi vengano collegati i capi della pila.

La fig. 2 A mostra graficamente il passaggio di corrente che si ha attraverso ad un microfono quando alcun suono non ponga in vibrazione la membrana (corrente continua). La fig. 2 B illustra graficamente ciò che avviene della corrente circolante nel microfono quando la membrana sia posta in vibrazione dal suono. Quando la membrana di carbone, vibrando comprime la polvere, la

resistenza diminuisce e la intensità aumenta. Quando essa, per elasticità acquista una deformazione in senso opposto, la resistenza cresce e la intensità diminuisce.

La corrente modificata dalle vibrazioni del microfono come nella fig. 2 B, si dice «modulata».

Il ricevitore telefonico si compone di una membrana di ferro dolce posta dinnanzi alle espansioni polari di una elettrocalamita (fig. 3).

Quando la corrente modulata, che parte dal trasmettitore, percorre l'avvolgimento della elettrocalamita, questa attira la membra in rapporto alla intensità della corrente.

Quando, per la compressione della polvere nel microfono si ha un aumento della corrente, l'elettrocalamita attira maggiormente la membrana ed il contrario avviene quando la resistenza della polvere cresce e la corrente decresce.

Le vibrazioni della membrana di carbone del microfono vengono dunque ripetute dalla membrana del ricevitore telefonico.

Siccome il suono consiste esclusivamente in moti ondulatori impressi alle molecole dell'aria e la diversità di tono delle note consiste nel numero di ondulazioni al secondo, è evidente che se la membrana del microfono, sotto l'azione d'un suono determinato oscillava ad esempio 500 volte in un secondo, la membrana del ricevitore si porrà in vibrazione compiendo ugualmente 500 flessioni in un secondo e riproducendo quindi identico suono.

Naturalmente, la velocità di propagazione della parola lungo i conduttori di linea non è quella del suono (ossia 340 m. al m"), ma è molto più elevata essendo quella della elettricità (dell'ordine dei 100.000 km. al m").

Il telefono, così come l'abbiamo descritto, è adatto per funzionare direttamente in serie al microfono, per essere attraversato cioè da una corrente unisensa.

Quando la corrente inviata fosse alternata, allora per un buon funzionamento del telefono si renderebbe necessario l'uso di nuclei d'acciaio magnetizzati.

In tale modo, quando la corrente circola in un senso il campo magnetico ad essa dovuto si somma con quello del nucleo, quando la corrente circola in senso opposto, esso si sottrae da quello del nucleo e la membrana viene così più o meno attratta, proprio come avviene nel caso di corrente unidirezionale data dalla disposizione del microfono in serie al telefono.

Tanto il microfono che il telefono vengono montati entro apposite scatolette di metallo o di altro materiale che hanno lo scopo di mantenere al loro posto le parti e di proteggerle da urti.

Oggi, anche i microfoni si costruiscono in modi assai diversi e molti di essi funzionano con principi del tutto differenti: di questi ci occuperemo più avanti.

Una delle più comuni applicazioni del telefono alla radio si ha nelle « cuffie telefoniche » che consistono in due ricevitori telefonici collegati in serie e accoppiati con un nastro metallico in modo da poter rimanere all'altezza rispettivamente delle due orecchie di chi si pone la cuffia in testa. Su ciascun ricevitore telefonico è scritto il valore di resistenza dell'avvolgimento. La resistenza complessiva della cuffia è dunque uguale al doppio della resistenza segnata su ciascuno dei due ricevitori.

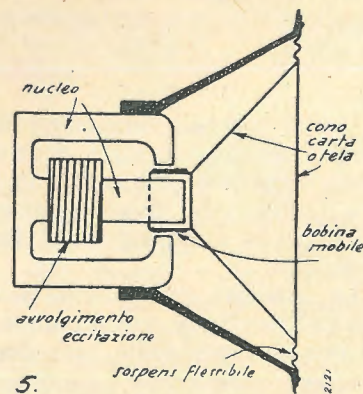
Un'altra applicazione del telefono alla radio si ha negli altoparlanti elettromagnetici.

Questi altoparlanti consistono in una elettrocalamita del tutto simile a quella usata per il telefono, ma di dimensioni maggiori, dinnanzi alla quale, in luogo della membrana, trovasi una ancorina di ferro dolce di cui un estremo è fissato ad una lastrina di acciaio flessibile e l'altro estremo è posto in comunicazione meccanica con il vertice di un cono di carta di alcuni decimetri di diametro. L'ancorina, venendo più o meno attratta si sposta imprimendo al cono un movimento di andarivieni che riproduce nell'aria le vibrazioni del suono originale.

Questi altoparlanti sono stati perfezionati e ne sono stati costruiti di bilanciati. Rimandiamo però il lettore ad altre pubblicazioni o ad altri numeri della presente rivista per approfondire l'argomento.

Pur sempre rimanendo nel campo degli altoparlanti, troviamo oggi diffusissimo l'altoparlante elettrodinamico.

Il principio sul quale questo altoparlante si basa non è lo stesso che si segue per gli altoparlanti di cui si è detto sopra. Esso si basa precisamente sulla azione meccanica che si svolge su fili percorsi dalla corrente elettrica quando questi siano posti in un campo magnetico.

Praticamente, l'altoparlante elettrodinamico è realizzato nel seguente modo:

Una bobina di moltissime spire è attraversata da corrente continua (eccitazione) e provvede alla formazione di un intenso campo magnetico continuo.

Un nucleo di ferro di notevoli dimensioni, a forma di cilindro pieno internamente alla bobina e di scatola cilindrica esternamente alla bobina stessa, chiude il circuito magnetico intensificando fortemente il campo (fig. 5).

Il circuito magnetico non si compie però esclusivamente nel ferro, perchè una delle facce della scatola, in corrispondenza della testa del cilindro pieno interno, è tagliata in modo da lasciare uno spazio di aria a forma di anello (traferro).

In questo spazio si ha un forte campo magnetico le cui linee di forza hanno la direzione dei raggi che partono dal centro della faccia della scatola.

Internamente al traferro anulare di cui si è detto, è posta una bobinetta il cui asse corrisponde con l'asse del nucleo cilindrico interno ed il cui piano di avvolgimento si trova perpendicolare alle linee di forza del traferro.

Detta bobina che consta generalmente di circa un centinaio di spire, non è fissata, ma è libera di spostarsi nel senso della lunghezza, ossia di entrare od uscire maggiormente dal traferro.

Solidale alla bobinetta (detta bobina mobile) si trova il cono dell'altoparlante che può essere di carta o di tela impregnata di speciali vernici.

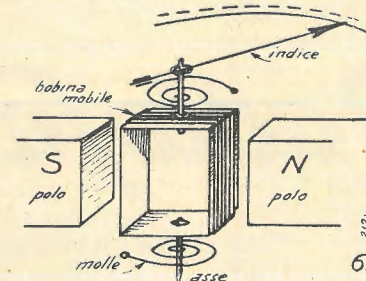
Il cono è libero a sua volta di spostarsi nella direzione dell'asse, che coincide poi con quella nella quale si sposta la bobinetta, essendo sostenuto esternamente da un anello di carta ondulata o di pelle.

Il funzionamento dell' altoparlante è il seguente:

Quando alla bobina mobile giunge una corrente, questa vi genera un campo magnetico il quale può trovarsi in coincidenza od in contrasto con quello che si produce nel traferro (ossia con quello di eccitazione).

Nel primo caso si verifica forza di attrazione per cui la bobina mobile è trascinata nell' interno del traferro, nel secondo si verifica forza di repulsione per cui la bobinetta tenderà ad essere espulsa dal traferro.

Naturalmente, le attrazioni e le repulsioni, sono proporzionali alla intensità della corrente che percorre la bobina mobile, quindi anche in questo caso, come si è visto per il telefono, le variazioni di intensità dovute ad un microfono produrranno spostamenti corrispondenti della bobina mobile e perciò anche del cono, il quale, vibrando, sposterà l'aria circostante riproducendo il suono originale.

Dalla legge di Coulomb, abbiamo visto che le forze di attrazione e repulsione magnetiche dipendono dal prodotto delle quantità magnetiche poste in presenza; è allora evidente che l'intensità di riproduzione del suono dipenderà tanto dalla intensità che percorre la bobina mobile quanto dalla intensità del campo magnetico di eccitazione. Da ciò appare evidente che quando il campo di eccitazione è molto intenso, il rendimento dell'altoparlante è migliore.

Attualmente, si costruiscono ottimi altoparlanti dinamici a magnete permanente, nei quali cioè il campo magnetico di « eccitazione « viene prodotto dal nucleo di acciaio magnetizzato.

Gli altoparlanti elettrodinamici trovano oggi vastissime applicazioni; di essi ci occuperemo più tardi.

Sull'identico principio si fondano gli strumenti elettrici di misura così detti elettrodinamici o a bobina mobile. Essi sono congegnati nel modo seguente:

Una grossa calamita d' acciaio crea un campo magnetico uniforme (fig. 6), in detto campo magnetico si trova un leggerissimo telaietto di materiale isolante sul quale è avvolto del sottile conduttore isolato di rame.

Il telaietto può girare su due perni ai quali sono fissate due molle a spirale sottili che hanno la duplice funzione di creare la forza antagonista e di mettere in comunicazione i due capi dell'avvolgimento del telaietto con i due conduttori che vanno ai reofori dello strumento.

La bobinetta è ordinariamente trattenuta dalle molle in modo tale che il proprio campo magnetico si trovi a 90 gradi con quello dovuto alla calamita.

Quando si manda la corrente allo strumento e quindi al telaietto, nell'interno di quest'ultimo si forma un campo magnetico che, interferendo col campo della calamita produce delle forze tendenti a far ruotare il piano del telaietto stesso in modo che le linee di forza dei due campi magnetici coincidano.

La rotazione del telaietto, che porta l'indice, è però ostacolata dall'azione delle molle che tendono a trattenerlo nella posizione iniziale. La deviazione è dunque proporzionale alla forza agente e quindi alla intensità che percorre il telaietto (detto anche bobina mobile).

Costituzione del tutto simile hanno i galvanometri, con la differenza che in luogo delle due molle vi sono due lunghi fili che portano la corrente alla bobina mobile ed in pari tempo, per torsione creano la forza antagonista,

servendo inoltre da sostegno del telaietto.

Ai fili, spesso viene fissato uno specchietto leggero sul quale viene fatto cadere un sottile raggio di luce che viene poi mandato su di uno schermo graduato.

Ai diversi gradi di deviazione del telaio corrispondono diversi angoli di incidenza e di riflessione del raggio luminoso e quindi posizioni diverse dalla macchia luminosa sullo schermo graduato.

Questi strumenti servono però soltanto per le correnti continue e il senso della deviazione dell'indice o del raggio luminoso è strettamente legato a quello con il quale la corrente percorre l'avvolgimento del telaietto.

Vi sono però strumenti elettrodinamici che indicano in un unico senso determinato indipendentemente dal senso nel quale la corrente percorre lo strumento.

Questi strumenti, in luogo di avere una calamita per produrre il campo magnetico entro il quale deve ruotare la bobina mobile, hanno un secondo avvolgimento che può essere disposto in serie od in parallelo a quello della bobina mobile stessa.

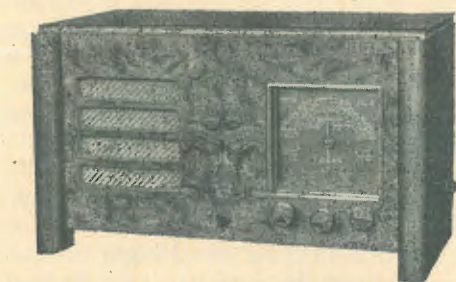
In tali strumenti, qualunque sia il senso della corrente, le relazioni fra i due campi magnetici, dovuti rispettivamente alla bobina mobile e all'avvolgimento di campo rimangono immutate e la deviazione della bobina mobile dipende soltanto dall'angolo esistente fra i due campi magnetici interferenti.

E' evidente che, detti strumenti, non risentendo in alcun modo delle inversioni del senso della corrente, possono servire, a differenza dei primi, anche per la misura delle correnti alternate. I primi, però, per il fatto di avere un campo magnetico non prodotto a spese della corrente e certamente molto più intenso di quello che si può ottenere in tale modo, sono indubbiamente più sensibili.

Strumenti più semplici, adatti tanto per la corrente continua che per la corrente alternata sono quelli a ferro mobile; essi constano di un avvolgimento entro il quale si trova una lastrina mobile di ferro che, essendo accostata ad una seconda lastrina di ferro fissa, viene respinta da questa ogni qualvolta, a causa del passaggio di corrente, nell'avvolgimento si forma un campo magnetico.

La lastrina di ferro mobile, essendo trattenuta da un lato da un alberello al quale è connessa una molla a spirale di antagonismo, quando viene respinta fa ruotare di un certo grado anche l'alberello e con esso fa deviare l'indice che vi si trova connesso.

Su gli stessi principi si fondano molte altre importantissime applicazioni. Tali sono i motori a corrente continua, le suonerie elettriche, le elettrocalamite.

Di queste applicazioni non ci possiamo qui occupare, ma raccomandiamo vivamente il lettore di volerle approfondire su qualche testo di fisica o di elettrologia.

Le valvole F.I.V.R.E della serie Balilla

PREMESSE

Per la prossima stagione 1939-40 la principale novità sul nostro mercato delle valvole termojoniche sarà rappresentata da due nuove serie, che la «Fivre» ha attualmente in preparazione, e che, nella loro comune veste esteriore, saranno designate col nome di «valvole Balilla». Nella realizzazione costruttiva di queste nuove valvole, la «Fivre» avrà compiuto un ulteriore sforzo verso la meta autarchica dell'impiego totale di materie prime nazionali.

Principale caratteristica alle due serie di valvole Balilla è il bulbo tubolare, anzichè a duomo, il quale, unitamente allo zoccolo normalizzato «octal» con ghiera metallica, consente una fortissima riduzione dell'ingombro totale, dei collegamenti fra gli elettrodi interni e delle connessioni allo zoccolo. Ne deriva uno spiccato vantaggio nell'impiego in ricevitori di piccolo volume, nonchè notevoli miglioramenti nel funzionamento alle più alte frequenze, specialmente in grazia della riduzione delle capacità interelettrodiche.

Le due serie sono distinte essenzialmente dalle caratteristiche di accensione. La prima serie, di sette valvole, avrà tensione di accensione normalizzata di 6,3 Volt con corrente di 300 mA. Essa comprenderà le valvole 6A8/GT (convertitrice pentagriglia), 6K7/GT (pentodo amplificatore in alta e media frequenza), 6Q7/GT (doppio diodo triodo), 6B8/GT (doppio diodo-pentodo), 6F6/GT (pentodo finale di potenza), 6V6/GT (tetrodo a fascio finale di potenza), 6AW5/GT (raddrizzatrice delle due semionde e duplicatrice di tensione a riscaldamento indiretto per 80 mA continui con 300 Volt efficaci sugli anodi). Le caratteristiche di queste valvole sono in linea di massima analoghe a quelle delle valvole metalliche corrispondenti.

La seconda serie di valvole «Balilla» è formata da tipi particolarmente indicati per essere impiegati nella realizzazione di radioricevitori economici, in quanto le diverse caratteristiche di accensione consentono l'inserzione diretta in serie delle valvole sulla rete di alimentazione, senza bisogno del trasformatore di accensione. Chi è pratico di costi di produzione e conosce l'importanza che acquistano anche le più piccole economie di materiale e di mano d'opera, quando si voglia raggiungere il minimo livello possibile di prezzo, riconoscerà l'interesse di questa serie di valvole, che consente evidentemente di ottenere una notevole economia di materiale e di spese di montaggio. Tutte le valvole della serie richiederanno una corrente di accensione di soli 150 mA, il che costituisce un altro palese elemento di economia nella costruzione degli apparecchi e nel loro esercizio. Le tensioni di accensione variano da 12,5 a 50 Volt.

La serie comprenderà i seguenti tipi: 12A8/GT - 12K7/GT - 12Q7/GT, corrispondenti alle analoghe a 6 Volt; 12C8/GT, corrispondente alla 6B8/GT, tutte con tensione di accensione di 12,5 Volt; 35Z4/GT, (raddrizzatrice a riscaldamento indiretto di una semionda per 250 Volt e 100 mA), con tensione di 35 Volt; 25AW5/GT (corrispondente alla 6AW5/GT) con tensione di 25 Volt e 50L6/GT (corrispondente alla 25L6/G), con tensione di 50 Volt. La scelta delle diverse tensioni di accensione è stata fatta tenendo presente la possibilità di adattare il circuito con valvole della serie già esistente a 6,3 Volt e 150 mA, da costruirsi con bulbo tubolare.

La «Fivre» prevede di poter fornire i campioni delle due serie entro la prima quindicina di giugno, e di iniziare in agosto la produzione normale. Nel frattempo verremo qui illustrando le principali caratteristiche dei diversi tipi.

CARATTERISTICHE DI IMPIEGO

Tipo 6V6. GT

La valvola 6V6/GT è un tetrodo a fascio elettronico, particolarmente adatto per essere impiegato come amplificatore di potenza di uscita. Essa può fornire una potenza di uscita superiore a 4 Watt, con una distorsione di circa il 6%, quandò la tensione anodica e quella di schermo siano di 250 Volt.

Il principio di funzionamento dei tubi a fascio è generalmente noto, perchè è stato largamente illustrato descrivendo le caratteristiche delle valvole 6L6/G. Basterà quindi un breve richiamo. In primo luogo gli elettroni, muoventisi dal catodo verso l'anodo, sono concentrati in due fasci di apertura relativamente piccola, per mezzo di due placche laterali, mantenute al potenziale del catodo, che lasciano libere agli elettroni due vie di passaggio diametralmente opposte e non troppo ampie. In secondo luogo la griglia di controllo e la griglia schermo sono geometricamente simili e formate con lo stesso numero di fili, che vengono a ricoprirsi reciprocamente. Con tali disposizioni si ottiene un elevato rendimento del circuito anodico, una ridottissima corrente di schermo ed un'elevata sensibilità di potenza.

Nel passare dalla valvola 6L6/G alla valvola 6V6/GT si sono ottenute le seguenti varianti nelle caratteristiche:

	Valvola 6L6/G	Valvola 6V6/GT
Corrente di accensione	900 mA	450 mA
Fattore di amplificazione	135	218
Resistenza interna anodica	22.500 ohm	52.000 ohm
Conduttanza mutua	6.000 micromo	4.100 micromo
Corrente anodica	72 mA	45 mA
Corrente di schermo	5 mA	4,5 mA
Dissipazione totale (anodo e schermo)	24 Watt	12,5 Watt max

con 250 Volt di tensione anodica e di schermo.

Queste cifre non richiedono commenti. Indubbiamente dimostrano che la più lunga esperienza e la miglior conoscenza dei particolari di funzionamento delle valvole a fascio ha consentito di sfruttare nel modo migliore le possibilità derivanti dall'applicazione del nuovo principio fisico. Il quale consiste, in sostanza, nell'impiego di mezzi adatti a dirigere il moto degli elettroni e nel prevedere le strutture in modo che il funzionamento non sia soltanto basato sulle ordinarie facoltà di controllo della griglia, ma sia anche fondato su un accurato studio delle traiettorie, che gli elettroni descrivono, e sulla possibilità di predeterminarle con il sussidio di altri opportuni mezzi di deflessione elettrostatica.

Oltre che al miglioramento delle caratteristiche elettriche di funzionamento, si deve prestare particolare attenzione al miglioramento delle caratteristiche strutturali, il quale ha qui consentito una notevole riduzione dei valori della corrente di accensione e della corernte dei valori della corrente di accensione e della corrente anodica. Quindi la valvola 6V6/GT è particolarmente adatta per essere impiegata in tutte quelle costruzioni, in cui sia necessario od utile mantenere ad un valore minimo le correnti anodiche e di schermo. Per rendersi conto del vantaggio che si può raggiungere con l'uso di questa valvola in confronto con la 6L6/G, si osservi che due valvole del tipo 6V6/GT in controfase possono fornire una potenza d'uscita di 13 Watt con tensioni anodica e di schermo di 300 Volt, consumando per la accensione una potenza non superiore a quella richiesta da una sola valvola 6L6/G. In via assoluta la corrente di accensione di 450 mA è notevolmente bassa per una valvola di potenza avente le caratteristiche della 6V6/GT, tanto più se si osserva che con una sola di queste valvole, come amplificatrice di potenza, si può costruire un radioricevitore di tipo economico e di piccolo ingombro, con funzionamento migliore di quello che si può ottenere con l'uso di un pentodo. A ciò si aggiunga che per la maggior parte delle applicazioni la tensione di 250 Volt, è più che sufficiente.

Si può osservare che la distorsione di seconda armonica nell'uscita della 6V6/GT è alquanto elevata; ma ciò è fatto per poter ridurre invece la distorsione dovuta alla terza armonica e a quelle superiori. E d'altra parte la distorsione di seconda armonica si può facilmente eliminare per mezzo di un montaggio in controfase; e se si vuole, per altre considerazioni, usare una sola valvola in uno stadio con accoppiamento a resistenza, si può ridurre egualmente la distorsione di seconda armonica generando artificialmente nei preamplificatori a frequenza acustica una seconda armonica in opposizione di fase.

La fig. 1 riproduce il fascio delle caratteristiche anodiche per tensione di schermo di 250 Volt e la fig. 2 riproduce lo stesso fascio per tensione di schermo di 300 Volt, con diverse tensioni griglia; in fig. 3 sono invece riportate le caratteristiche anodiche per tensione di griglia uguale a zero e diverse tensioni di schermo, che possono essere utili per determinare il funzionamento con tensione di schermo diversa da quella anodica.

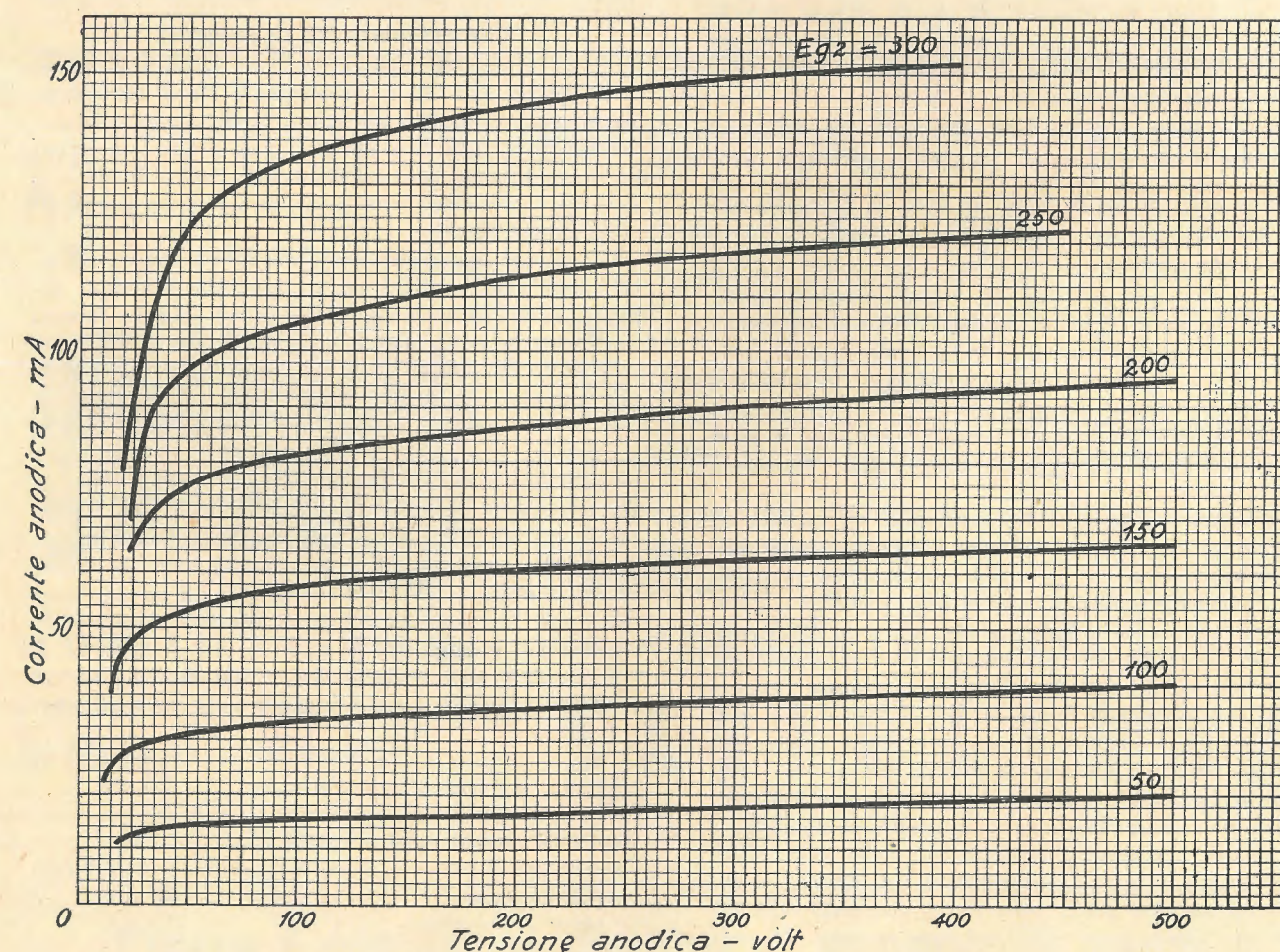



Fig. 1. - Valvola 6V6-GT. Caratteristiche anodiche. Tensione di schermo 250 volt. Eg_1 = tensione della griglia di controllo. La linea di carico deve essere compensata per tener conto degli effetti di rettificazione con segnali intensi.

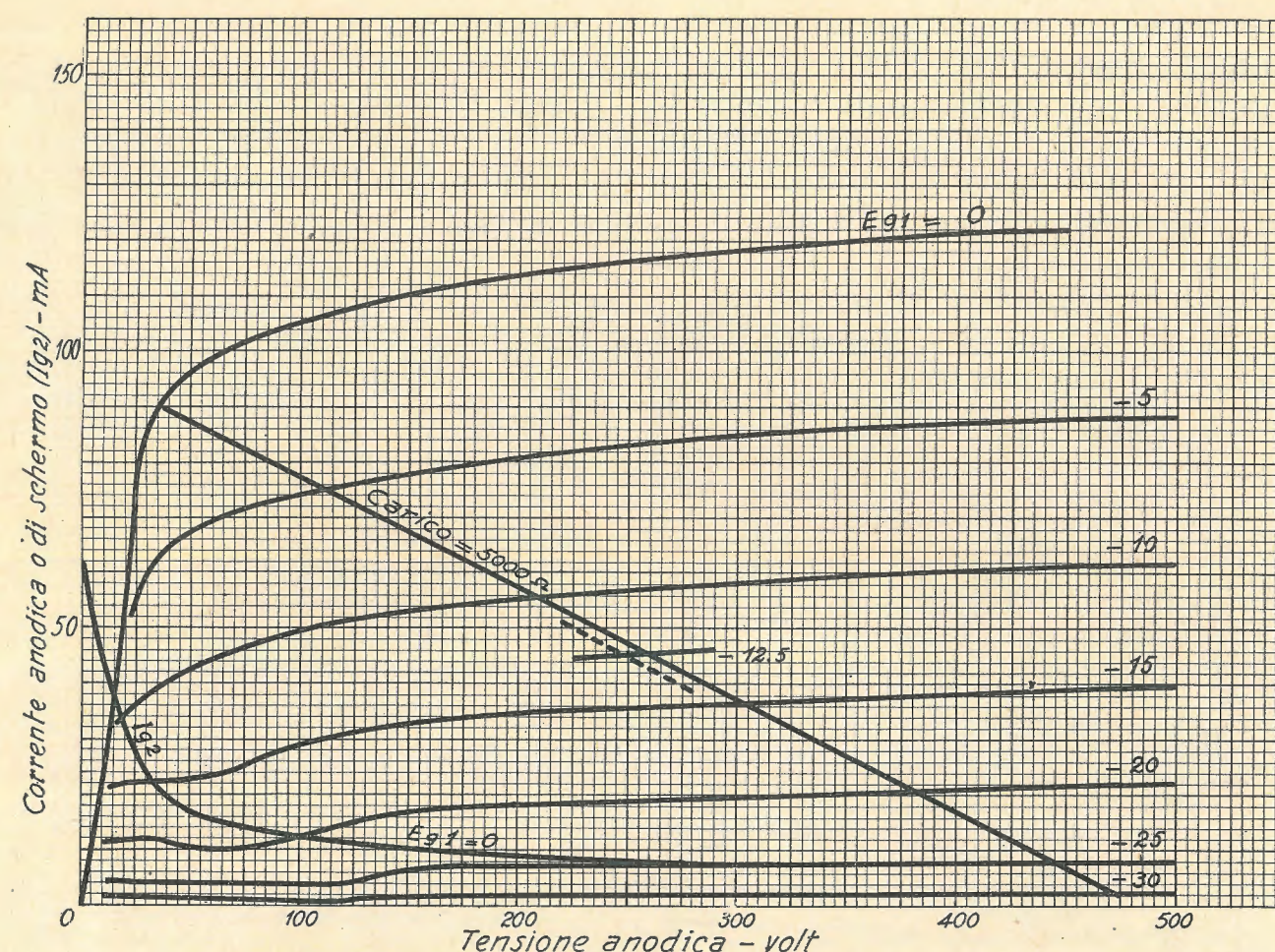



Fig. 2. - Valvola 6V6-GT. Caratteristiche anodiche con tensione di schermo di 300 volt. Eg_1 = tensione della griglia di controllo.

Qui sotto riuniamo i dati di funzionamento normale per una sola valvola usata come amplificatrice in classe A (1ª colonna) e per due valvole montate in controfase come amplificatrici in classe A B (2ª e 3ª colonna). In entrambi i casi la polarizzazione di griglia è tale da impedire la circolazione di corrente di griglia; nel montaggio in controfase la tensione d'ingresso è misurata tra le due griglie e la resistenza di carico è inserita tra i due anodi.

	Una valvola	*Due valvole*	*in c. fase*	
Tensione di accensione	6,3	6,3	6,3	Volt
Tensione anodica	250	250	300	Volt
Tensione di schermo	250	250	300	Volt
Polarizzazione di griglia	—12,5	— 15	—20	Volt
Valore di cresta della tensione di ingresso	12,5	30	40	Volt
Corrente anodica in assenza di segnale	45	70	78	mA
Corrente anodica con segnale max.	47	79	90	mA
Corrente di schermo in assenza di segnale	4,5	5	5	mA
Corrente di schermo con segn. max.	6,5	12	13,5	mA
Resistenza di carico	5000	10000	8000	ohm
Potenza d'uscita	4,25	8,5	13	Watt
Distorsione totale	6	4	4	%
Distorsione di seconda armonica	4,5	—	—	%
Distorsione di terza armonica	3,5	3,5	3,5	%

La polarizzazione di griglia di —15 Volt può essere ottenuta mediante una resistenza autopolarizzatrice o da una sorgente di polarizzazione parzialmente fissa. L'aumento delle correnti continue anodiche e di schermo, per l'amplificatore in controfase con 250 Volt anodici, nel passare dal funzionamento a vuoto a quello a pieno carico è di circa 16 mA per polarizzazione fissa; quindi è possibile usare un gruppo di alimentazione costruito senza particolari accorgimenti.

In fig. 4 sono raccolte le curve della potenza di uscita, della distorsione, della dissipazione anodica e di schermo in funzione della resistenza di carico. Esse indicano l'utilità di usare un valore appropriato per questa resistenza; perchè un valore eccessivo di essa, pur consentendo una potenza di uscita superiore, porta ad un'aumento notevole di distorsione e ad una riduzione della vita della valvola; d'altra parte una resistenza troppo bassa riduce la potenza di uscita, mentre aumenta pericolosamente la dissipazione anodica.

Finalmente la fig. 5 dimostra la relazione tra la distorsione, il valore del segnale di ingresso e la potenza di

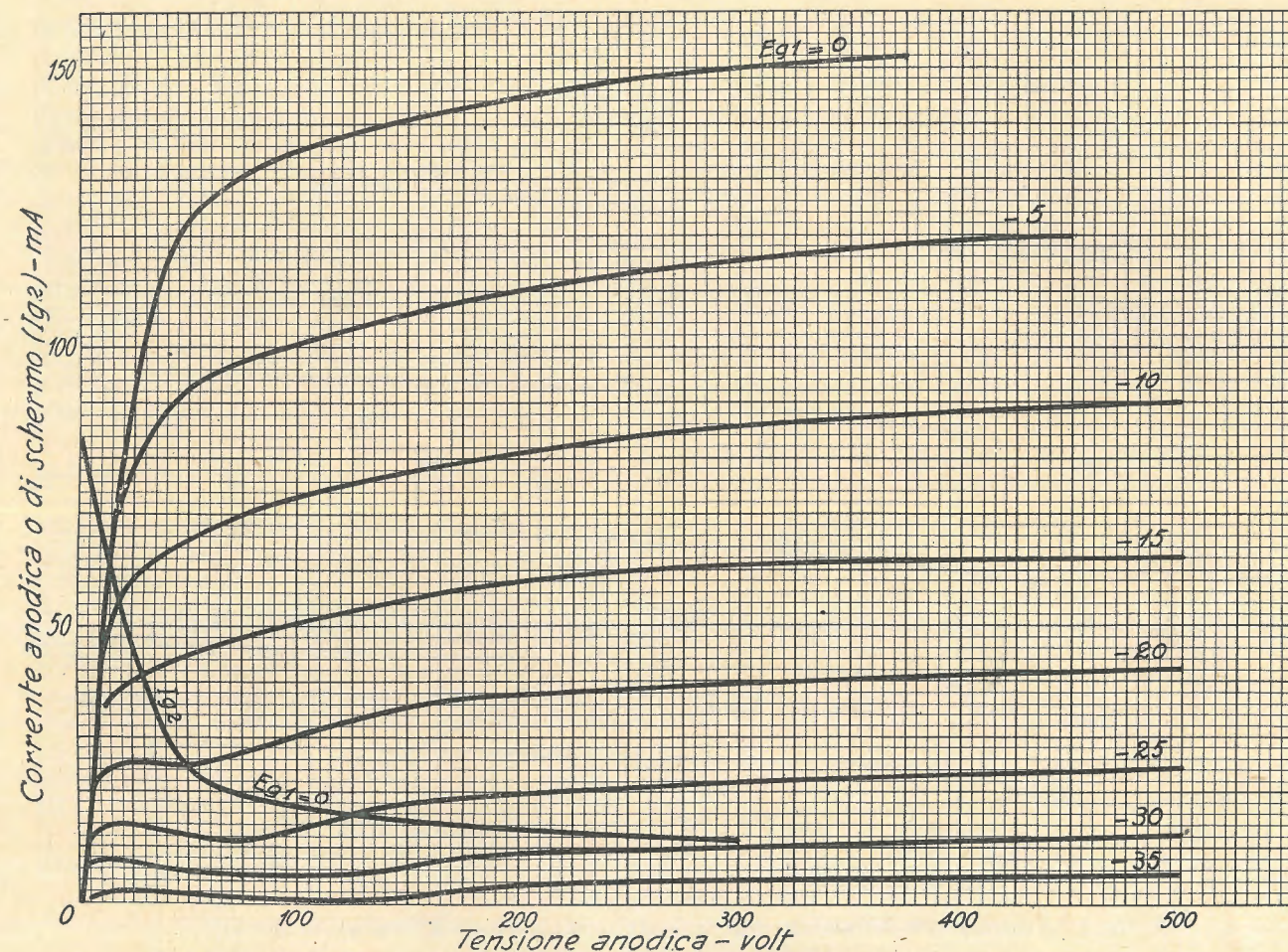



Fig. 3. - Valvola 6V6-GT. Caratteristiche anodiche con tensione zero sulla griglia di controllo. Eg_2 = tensione di schermo.

uscita per una valvola 6V6/GT con carico di 5.000 ohm e polarizzazione di —12,5 Volt.

Nel determinare praticamente le condizioni di funzionamento si deve aver cura che la dissipazione totale anodica e di schermo non superi 12,5 Watt.

La condizione più favorevole di funzionamento si verifica con uguali tensioni anodica e di schermo, quando si ricorre a un circuito con controreazione per ridurre, sia la distorsione, sia gli effetti dannosi della variazione dell'impedenza dell'altoparlante.

Infatti si deve ricordare che la reazione negativa produce una diminuzione dell'impedenza anodica del tubo; perciò nel montare circuiti con controreazione è necessario prevedere opportuni filtri nei circuiti di alimentazione anodica e di schermo; essi, naturalmente, vengono ridotti di numero, con evidente vantaggio economico, se le tensioni anodica e di schermo vengono ricavate dallo stesso punto del complesso di alimentazione.

Schemi di amplificatori a resistenza utilizzanti la 6V6-GT.

La valvola 6V6/GT può essere utilmente impiegata negli stadi finali di amplificatori a resistenza, sia in stadi ad un solo tubo, sia in stadi montati in controfase. Ordinariamente nei radioricevitori un amplificatore ad una sola valvola è eccitato mediante un amplificatore di tensione pure ad una sola valvola, mentre lo stadio in controfase è alimentato con un invertitore di fase. Gli schemi e le tabelle che seguono forniscono gli elementi fondamentali per il progetto di tali dispositivi.

Come osservazione generale è stato consigliato un valore della resistenza di griglia dello stadio finale di 0,25 megaohm, il quale risulta minore del valore massimo di 0,5 megaohm consigliato per il funzionamento con polarizzazione automatica e maggiore del valore massimo di 0,05 megaohm, consigliato per il funzionamento con polarizzazione fissa. Questo valore di 0,25 megaohm è quindi opportuno, sia per il funzionamento con polarizzazione automatica, sia per il funzionamento con polarizzazione semi-automatica. Quando le valvole finali sono polarizzate automaticamente, si può aggiungere un'altra resistenza di valore più elevato che esclude qualsiasi azione filtrante nel circuito di griglia, ma non produce variazioni sensibili nelle condizioni di funzionamento, perchè il guadagno e la tensione di uscita sono circa massimi per i valori dei parametri dei circuiti sopra indicati.

La fig. 6 è lo schema di un amplificatore a due stadi, in cui per lo stadio finale è utilizzata una 6V6/GT, mentre il primo stadio è un amplificatore di tensione realizzato mediante un triodo. Lo schema di fig. 7 è pure quello di un amplificatore a due stadi, in cui però lo stadio finale è formato con due 6V6/GT montate in controfase, una delle quali è alimentata direttamente da un triodo amplificatore, mentre l'altra è alimentata mediante un invertitore di fase. I valori dei parametri di questi due circuiti sono raccolti nella tabella I per diversi tipi di

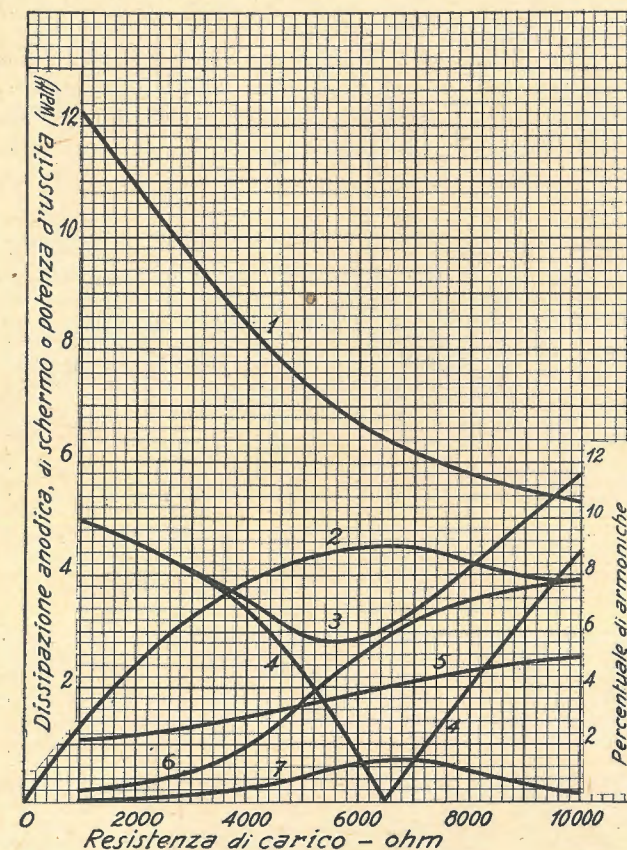



Fig. 4. - Valvola 6V6-GT. Caratteristiche di funzionamento. Tensione anodica 250 volt; tensione della griglia di controllo — 12,5 volt; tensione d'ingresso 8,8 volt efficaci. 1 = dissipazione anodica; 2 = potenza d'uscita; 3 = distorsione totale; 4 = seconda armonica; 5 = dissipazione di schermo; 6 = terza armonica; 7 = quarta armonica.

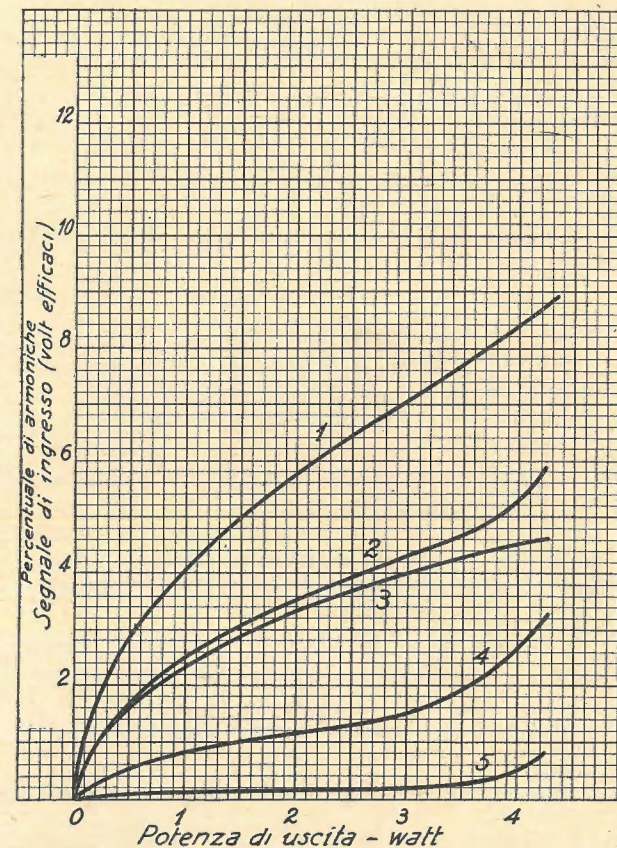
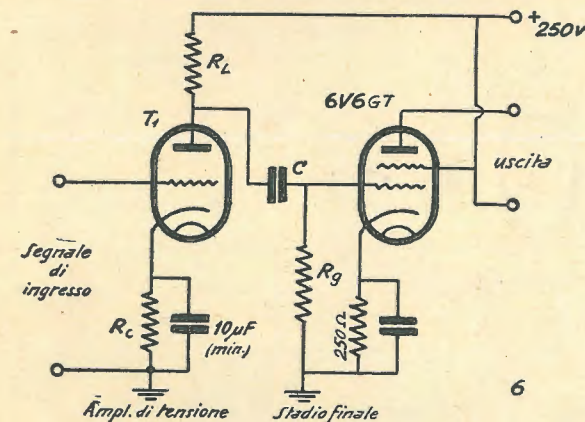



Fig. 5. - Valvola 6V6-GT. Caratteristiche di funzionamento. Tensione anodica 250 volt; tensione della griglia di controllo — 12,5 volt; resistenza di carico 5000 ohm. 1 = tensione efficace d'uscita; 2 = distorsione totale; 3 = seconda armonica; 4 = terza armonica; 5 = quarta armonica.

Tab. I - figg. 6 e 7

Triodo preamplificatore (T_1 o T_2)	R_L MΩ	R_g MΩ	R_c Ω	C MF	Guadagno del preamplif.
2A6, 75	0,1	0,25	2200	0,015	39
6C6G e 6J7G, 57 come triodi	0,1	0,25	5300	0,015	13
6Q7G	0,1	0,25	1500	0,015	39
55, 85	0,1	0,25	8300	0,015	5,7
56, 76	0,1	0,25	6400	0,020	10

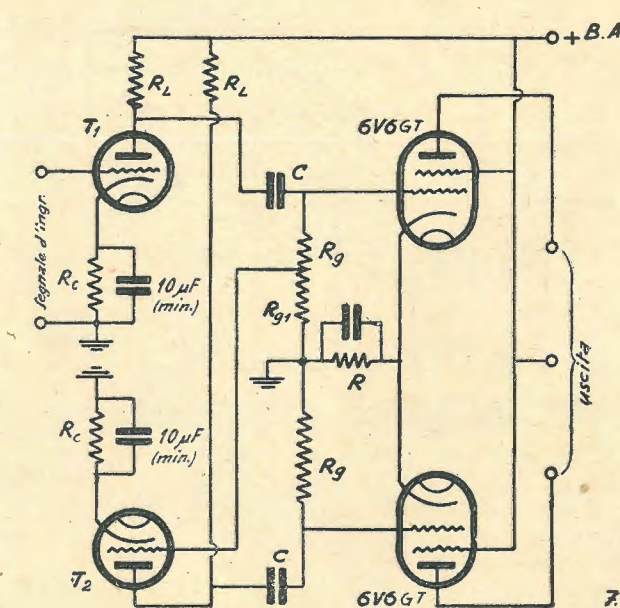



Fig. 6 - Amplificatore in cascata formato con una 6V6GT e un triodo.

Fig. 7 - Circuito invertitore di fase con due 6V6GT in controfase per lo stadio finale e un amplificatore a triodo.
R = { 165 ohm per 250 volt di tensione anodica. / 195 ohm per 300 volt di tensione anodica.

triodi. La tensione d'uscita dagli amplificatori di tensione realizzati secondo le indicazioni di questa tabella è maggiore di quella necessaria al funzionamento degli stadi finali; i valori di R_1 ed R_g sono stati scelti in modo da ottenere un guadagno ragionevole ed una risposta ad alta frequenza con distorsione inferiore al 5%. In particolare nel circuito di fig. 7, la tensione di ingresso della valvola T , che ha un guadagno di G_2, è ricavata da una parte R della resistenza R , il cui valore è definito dalla relazione evidente:

$$R_{g1} = \frac{Rg}{G_2}$$

I valori di Rg e G_2 si ricavano dalla tabella.

Il funzionamento del circuito è abbastanza evidente per non richiedere una lunga illustrazione. Non volendo impiegare trasformatori per alimentare le griglie delle due valvole finali con tensioni in opposizione di fase, si opera un rovesciamento della fase della tensione di griglia di una delle due valvole per mezzo della valvola T_2. Precisamente si manda sulla griglia di questa valvola una parte della tensione di griglia della prima 6V6/GT, di valore tale che la tensione anodica della stessa valvola T_2 risulti uguale alla totale tensione di griglia della prima valvola 6V6/GT.

Poichè la tensione anodica ha fase opposta alla tensione di griglia, la tensione anodica della valvola T_2 può essere utilizzata senz'altro per eccitare la griglia della seconda 6V6/GT.

Questo sistema può essere preferibile all'uso di un trasformatore per esigenze legate alle caratteristiche di frequenza; e del rsto, non aumenta apprezzabilmente il costo del complesso.

La fig. 8 rappresenta una modificazione dello schema della fig. 7, ottenuta mediante l'impiego di un doppio triodo. I corrispondenti valori dei parametri sono raccolti nella tabella II.

La fig. 9 riproduce lo schema di un amplificatore a due stadi, il cui preamplificatore di tensione è realizzato mediante un pentodo. I dati relativi sono raccolti nella tabella III. E' consigliabile di usare in questo caso un basso valore di carico anodico allo scopo di mantenere bassa l'uscita microfonica e di ronzio. L'uso di una resistenza in serie con lo schermo e di polarizzazione automatica per l'amplificatore di tensione, rende il sistema meno sensibile alle variazioni della tensione di alimentazione ed alle possibili differenze fra le valvole di una stessa serie.

Lo schema di fig. 10, rappresenta un altro tipo di amplificatore con stadio finale in controfase ed invertitore di fase. L'uscita della valvola T_1 viene inviata sulla griglia della valvola T_2 la quale è montata in un circuito con reazione negativa; a sua volta l'uscita della valvola T_2 è suddivisa in due parti di fase opposta, ciascuna delle quali è impressa all'ingresso di una delle due valvole dello stadio in controfase. I valori degli elementi dei circuiti sono raccolti nella tabella IV.

Per effetto della forte reazione negativa usata il guadagno del tubo T_2 è press'a poco indipendente dal tipo di valvola; precisamente nel circuito descritto e con i valori indicati la metà dell'uscita della valvola T_2 è rimandata all'ingresso. Il guadagno complessivo dello stadio risulta, com'è noto:

$$G_2 = \frac{G_0}{1+n\ G_0}$$

essendo G_0 il guadagno dello stadio in assenza di reazione ed n la frazione della tensione di uscita che viene rimandata all'ingresso. Si hanno i seguenti valori:

Tipo della valvola T_2	G_0	G_2
6F5	63	1,94
6C5	14	1,75

Quindi, per esempio, se la polarizzazione delle valvole finali è di —15 Volt, l'uscita del tubo T_1 deve essere poco superiore a 15 Volt di cresta a pieno carico (massima potenza d'uscita). Nella griglia della valvola T_2 non deve circolare corrente finchè il valore di cresta del segnale di ingresso è di circa 40 Volt.

L'invertitore di fase dello schema di fig. 10 ha, rispetto a quelli delle figg. 7 ed 8, il notevole vantaggio di non risentire delle differenze tra le diverse valvole di una stessa serie. Infatti in ogni caso differenze nei tubi T_1 producono variazioni uguali nella tensione di ingresso delle due valvole finali; invece nel caso delle figg. 7 ed 8, differenze nelle valvole T_2 o variazioni del valore della resistenza R_g producono variazioni nella tensione di ingresso di una sola delle valvole finali, mentre nel caso della fig. 10 la reazione negativa fa sì che le differenze nelle valvole T_2 non influiscono apprezzabilmente sul funzionamento.

N. B. — *Nei prossimi numeri pubblicheremo le caratteristiche degli altri tipi.*

Fig. 8 - *Invertitore di fase con due 6V6GT in uno stadio finale in controfase e un doppio triodo preamplificatore.*
$R = \begin{cases} 165 \text{ ohm per 250 volt anodici.} \\ 195 \text{ ohm per 300 volt anodici.} \end{cases}$

Tab. II - fig. 8

Doppio triodo preamplificatore	R_L MΩ	R_g MΩ	R_{g1} Ω	R_c Ω	C MF	Guadagno di un'unità del doppio triodo
6A6, 6N7G 53	0,1	0,25	11350	1500	0,015	22
79	0,1	0 ,25	7350	1000	0,010	34

Fig. 9 - *Amplificatore in cascata con un pentodo e una* 6V6GT.

Tab. III - fig. 9

Pentodo preamplif.	R_L MΩ	R_g MΩ	R_d MΩ	R_c Ω	C_d MF	C MF	Guadagno del preamplif.
2B7, 6B7, 6B 8G	0,1	0,25	0,55	1100	0,09	0,015	47
6J7G	0,1	0,25	0,50	450	0,07	0,010	82

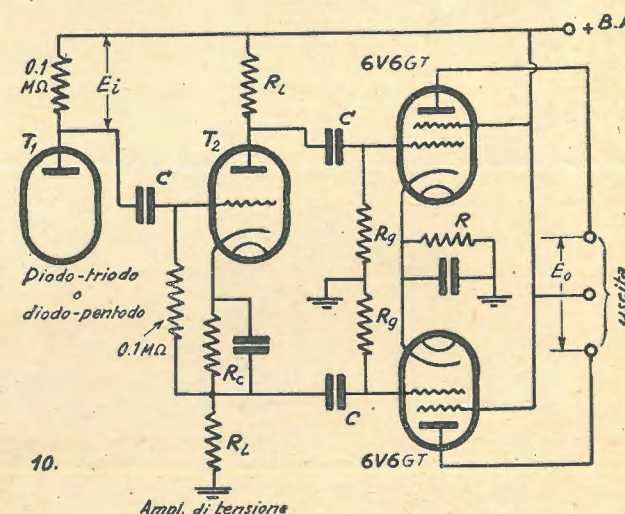



Fig. 10 - *Invertitore di fase con stadio d'uscita in controfase e reazione negativa nell'amplificatore di tensione.*
$R = \begin{cases} 165 \text{ ohm per 250 volt anodici.} \\ 195 \text{ ohm per 300 volt anodici.} \end{cases}$

Tab. IV - fig. 10

Triodo T_2 preamplificatore	R_L MΩ	R_g MΩ	R_c Ω	C MF	Guadagno E_0 / E_i
6C 5G	0,125	0,25	12300	0,016	25

Rassegna della stampa tecnica

TOUTE LA RADIO

Settembre 1938

R. ASCHEN

Il fruscio dei ricevitori: cause e rimedi.

Il fruscio ha origine nella valvola di ingresso e nel circuito di ingresso del ricevitore. In realtà tutte le valvole e tutti i circuiti oscillanti del ricevitore sono generatori di fruscio; ma evidentemente è quello della valvola e del circuito di ingresso che, sottoposto alla massima amplificazione, risulta molto dannoso alla ricezione.

Il fruscio viene prodotto dal movimento elettronico irregolare nel filo che costituisce la bobina del circuito oscillante e nell'interno della valvola. Tale movimento, detto anche effetto di Brown, sembra inevitabile nelle induttanze; non è così però per la valvola. Si può ammettere che il fruscio sia proporzionale direttamente al valore della corrente di griglia schermo, quando si tratta di una valvola amplificatrice di alta frequenza, ed al valore della corrente di placca, quando si tratta invece di una valvola convertitrice di frequenza.

Come campione di fruscio è stata scelta la tensione agli estremi di una resistenza di un ohm, inserita nel circuito di griglia della valvola.

Quando si sostituisce detta resistenza di un ohm con una resistenza di 100.000 ohm, la tensione dovuta al fruscio aumenta con la radice quadrata di 100.000. Il movimento elettronico nella resistenza di 100.000 ohm produce un aumento della tensione che si traduce in un aumento di fruscio. Il suo valore in volt è eguale a quello del campione, moltiplicato per 100.000.

Agli effetti del fruscio nulla ci impedisce di confrontare la valvola con una pura resistenza.

Una valvola che dia il medesimo fruscio di una resistenza intercalata nel suo circuito di griglia, avrà la stessa *resistenza equivalente di fruscio*. Se durante la misura del fruscio, l'indicazione del voltmetro di uscita aumenta di $\sqrt{2}$ volte, quando si faccia variare la resistenza nel circuito di griglia a partire da zero, allora il fruscio della valvola è lo stesso di quello della resistenza di griglia. Sia E_1 l'indicazione del voltmetro di uscita quando la resistenza di griglia si trovi cortocircuitata; sia esso invece $E_2 = E_1\sqrt{2}$ quando nel circuito di griglia viene inserita una resistenza R. La resistenza equivalente di fruscio della valvola è eguale al valore ohmico della resistenza di griglia; è appunto su questa constatazione che si basa il procedimento di misura del fruscio della valvola.

In queste condizioni si trova così che la 6K7 ha una resistenza equivalente di fruscio di 15.000 hom; la EF8 di 3000 hom; la 6A8 di 100.000 ohm e la EK3 di 50.000 hom.

In ogni ricevitore viene sempre impiegata una induttanza nel circuito di griglia delle valvole, e non una resistenza. Se l'impedenza del circuito di ingresso è di 100.000 ohm, esso produce una tensione di fruscio eguale a quella prodotta da una resistenza ohmica di 100.000 ohm. A questo punto si può notare che un circuito ad impedenza elevata dà più fruscio di un circuito a bassa impedenza. Ma andiamo adagio: infatti quello che conta nella ricezione non è il valore assoluto del fruscio, ma il rapporto delle tensioni Segnale/Fruscio. Esaminiamo subito questo concetto.

Un circuito di ingresso avente una impedenza di 100.000 ohm e seguito da una valvola EK3 la cui resistenza equivalente è di 50.000 ohm, darà una tensione di fruscio di $\sqrt{150.000} = 387$. Sorge immediato il pensiero di impiegare una impedenza minore nel circuito di griglia della valvola. Scegliamo ad esempio un circuito con impedenza di 10.000 ohm. Il fruscio sarà ridotto ed il suo valore in volt sarà di $\sqrt{60.000} = 245$.

Esso cioè risulta ridotto di 1,6 volte rispetto al suo valore iniziale, ma la tensione di segnale applicata alla griglia della valvola avrà pure un valore diverso. Infatti il valore del coefficiente di sovratensione del circuito di ingresso è stato ridotto di 10 volte rispetto al suo valore iniziale.

In queste condizioni non si ha alcun miglioramento nei riguardi della ricezione pratica. Il fruscio è ridotto di 1,6 volte, ma il segnale è 10 volte più debole. Il rapporto Segnale/Fruscio è quindi 6 volte peggiore del caso iniziale.

Per conseguenza non occorre rivolgere l'attenzione al circuito d'ingresso per ridurre il fruscio, ma alla valvola. Un buon circuito di ingresso dà maggiore fruscio di uno cattivo, è vero; ma nel primo caso si avrà una maggiore amplificazione del segnale; la scelta quindi deve essere sempre rivolta su circuiti ad elevata impedenza.

Vediamo ora la questione del fruscio proveniente dalla valvola. Facciamo il caso di avere come prima valvola una amplificatrice di alta frequenza; tra le amplificatrici, quella che possiede il minore fruscio è la EF8; il suo funzionamento è basato sul principio della concentrazione elettronica. La sua corrente di griglia-schermo è ridottissima, la dispersione elettronica molto debole ed il movimento degli elettroni intorno alla griglia-schermo è regolare. Ne risulta una bassa resistenza equivalente di fruscio; cioè di 3000 ohm circa. La tensione dovuta al fruscio sarà dunque molto più debole. Con lo stesso circuito di ingresso di 100.000 ohm di impedenza si ha una tensione di fruscio di

$$\sqrt{103.000} = 320,$$

invece di 387. La valvola di alta frequenza aumenta perciò il valore del rapporto Segnale/Fruscio. In onde corte ove l'impedenza del circuito di ingresso è molto bassa, il miglioramento dovuto alla valvola di alta frequenza per quanto riguarda il fruscio è molto elevato.

Un circuito di ingresso di 15.000 ohm produce una tensione di fruscio di

$$\sqrt{15.000 + 3000} = 134, \quad \text{a 15 metri.}$$

Lo stesso circuito, posto prima di una convertitrice di frequenza EK3, produce una tensione di fruscio di

$$\sqrt{50.000 + 15.000} = 255.$$

E' immediatamente evidente il vantaggio di utilizzare una valvola di amplificazione nelle gamme ad onde corte. Anche nelle onde medie e lunghe si può avere un vantaggio dall'impiego di uno stadio di alta frequenza; infatti in tali gamme non si fa mai dare il massimo di amplificazione allo stadio di alta frequenza.

Finora non abbiamo parlato del fruscio che si genera negli stadi di amplificazione di media frequenza. Esso in ogni caso è troppo debole per essere pericoloso. La tensione dovuta al fruscio è, in valore assoluto, piuttosto elevata, ma per il fatto che il segnale si trova già amplificato dallo stadio di conversione di frequenza, il rapporto Segnale/Fruscio è molto elevato.

Che esso non debba essere preso in considerazione viene dimostrato con l'esempio seguente.

Si abbia un circuito di 100.000 ohm di impedenza nel circuito in ingresso di una valvola amplificatrice EF9 la cui resistenza equivalente di fruscio è di 10.000 ohm. In dette condizioni la tensione di fruscio sarà di

$$\sqrt{100.000 + 10.000} = 330.$$

Per il fatto che l'amplificazione ha portato il valore del segnale di alta frequenza a 100 volte il suo valore iniziale, ne risulta che l'effetto del fruscio dello stadio di media frequenza è ridotto di 100 volte. Si può dunque ammettere con grande approssimazione che lo stadio di media frequenza non varia affatto il valore del rapporto Segnale/Fruscio. Dire poi che due stadi di media frequenza diano più fruscio di uno solo, è errato. Il rapporto Segnale/Fruscio rimane inalterato per qualsiasi valore dell'amplificazione di media frequenza. Non bisogna naturalmente confondere innesco con fruscio: infatti molti ricevitori con due stadi di amplificazione di media frequenza, funzionano troppo vicino al punto di innesco; da ciò un elevato rumore di fondo.

Il fruscio è anche funzione della banda passante. Un ricevitore poco selettivo avrà un rapporto Segnale/Fruscio meno buono di un ricevitore molto selettivo, giacchè il fruscio si ripartisce su tutte lo spettro delle frequenze acustiche. Si può ammettere con sufficiente precisione che una resistenza totale di 100.000 ohm nel circuito di ingresso della prima valvola, produca una tensione di fruscio di 4 μvolt, quando la banda passante è di 10.000 Hz. In queste condizioni, un ricevitore munito di un circuito di ingresso di 100.000 ohm di impedenza e di una prima valvola con resistenza equivalente di 3000 ohm, funzionante con una banda passante di 4000 Hz, avrà una tensione di fruscio di

$$\frac{\sqrt{100.000 + 3000}}{100.000} \cdot \frac{4000}{10.000} = 2,5\ \mu\text{volt.}$$

Quando il costruttore indica che la sensibilità del suo apparecchio è di 3 μvolt, si può prevedere che le audizioni delle stazioni deboli abbiano una intensità di fruscio eguale alla modulazione. Per ridurlo non è possibile fare niente: il fruscio è dovuto al movimento elettronico nel circuito di ingresso e nella prima valvola dell'apparecchio.

Nel caso di una valvola di alta frequenza, il fruscio dovuto alla valvola è meno pericoloso; ma resta sempre quello dovuto al circuito di ingresso.

Soppressione del fruscio. Se si desidera sopprimere o almeno ridurre il fruscio, non si hanno che due sistemi:

1) impiego di una valvola amplificatrice di alta frequenza a concentrazione elettronica (onde corte),

2) impiego di un buon sistema collettore di onde.

Per ottenere una riproduzione senza fruscio (rapporto tra modulazione e fruscio = 300), la tensione di alta frequenza del segnale applicato all'ingresso del ricevitore deve essere almeno eguale a

$$10^{-5}\sqrt{R}$$

Nel caso in cui il ricevitore comprenda uno stadio di alta frequenza con un circuito di ingresso di 100.000 ohm di impedenza in onde medie, e di 10.000 ohm in onde corte, la tensione del segnale deve essere

$$E = 10^{-5} \cdot \sqrt{100.000 + 3000} = 3,3 \text{ mvolt}$$

in onde medie e lunghe e di 1 μvolt in onde corte (15 metri), affinchè l'audizione non venga menomata dal rumore di fondo. Solo una buona antenna esterna bene installata può dare il massimo di soddisfazioni. Un ricevitore sensibile e senza fruscio non esiste, anche se i suoi circuiti di ingresso sono di qualità superlativamente elevata.

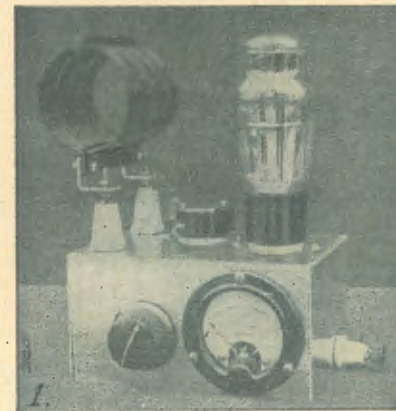
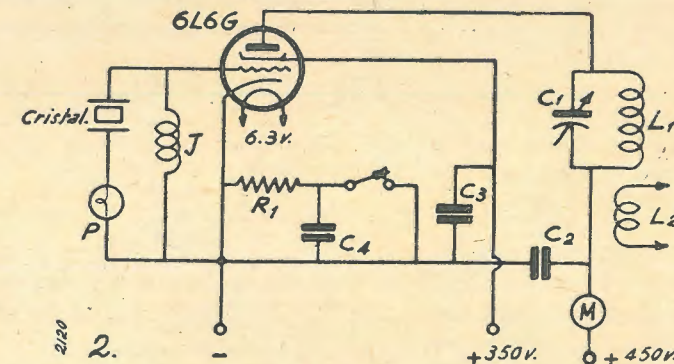
Il fruscio dovuto alle bobine del circuito di ingresso è dovuto ad una reazione fisica, propria a tutti i conduttori; per renderlo meno evidente il solo rimedio consiste nel far attraversare il conduttore da una forte corrente di alta frequenza.

Nella ricezione delle stazioni deboli e lontane il solo fattore che interessa è il rapporto tra la tensione di segnale e quella di fruscio. Occorre dunque indicare la sensibilità effettiva del ricevitore; essa è relativa ad un valore minimo del rapporto Segnale/Fruscio. L'autore pensa che tale sistema di indicazione della sensibilità debba essere presto unificato dai costruttori prendendo come rapporto minimo 26 db. Egli ammette inoltre che sia giusto diminuire la sensibilità del ricevitore fino ad avere realizzato tale valore del rapporto (rapporto tra la tensione del segnale e la tensione del fruscio = 20). Solo allora si potranno avere delle soddisfacenti ricezioni e la radio potrà essere divulgata con maggiore facilità.

QST

Febbraio 1938

F. SUTTER - **Il "QSL forty„; un compatto ed economico trasmettitore per 40 ed 80 metri.**

L'autore giustifica subito il nome di battesimo del trasmettitore di sua creazione: forty corrisponde al quaranta italiano, ed il trasmettitore ha una potenza che riesce ad illuminare una lampadina da 40 watt, in funzione di antenna fittizia.

La fotografia del trasmettitore mostra la estrema compattezza del montaggio. Lo chassis, in lamiera di alluminio, misura in superficie 90 per 140 m/m. Sulla parete frontale si vedono la manopola del condensatore variabile e lo strumento misuratore della corrente anodica. Sulla parete destra sono sistemati i morsetti del tasto; su quella posteriore è situato uno zoccolo di valvola a cui si attacca la presa che viene dal complesso alimentatore. Sul piano dello chassis sono montati i seguenti elementi: la bobina, la valvola, il cristallo e la lampadina di protezione del cristallo. Il resto degli elementi che costituiscono il trasmettitore è montato nella parte interna dello chassis, e le loro dimensioni sono adeguate alla particolare costruzione.

Il circuito

Il circuito non ha niente di nuovo. La valvola usata è una 6L6 in vetro, la resistenza R è una resistenza avvolta su tubetto di materiale isolante e deve poter dissipare circa 10 watt.

Si potrebbero fare delle osservazioni sul valore dissipato dalla valvola, che supera quello ammesso dal costruttore; ma l'autore giustamente fa notare che le valvole sono costruite con una discreta tolleranza delle condizioni di funzionamento, e che in questo caso essa è chiamata a dare la potenza di 40 watt in modo intermittente. Del resto le prove eseguite hanno mostrato che la valvola resiste benissimo a queste anormali condizioni di funzionamento.

Le bobine

Le bobine sono avvolte in aria e sostenute da strisce di bachelite o di ebanite o di altro materiale isolante, possibilmente a bassa perdita; la bobina finita è chiaramente visibile nella fotografia di figura 1. Per la costruzione si consiglia di eseguire accuratamente la foratura in cui dovranno passare i fili della bobina, altrimenti si ottiene un complesso inconsistente meccanicamente, dal quale risulta una grave instabilità elettrica.

La bobina montata sul trasmettitore della fotografia è quella della gamma dei 40 metri; le striscie di bachelite sono lunghe 72 m/m. e ciascuna possiede 22 fori. Una delle striscie è larga 10 e l'altra 20 m/m. In quest'ultima vengono applicate delle squadrette di ottone che portano due spine a banana; detta disposizione è chiaramente visibile nella foto.

Il filo da usare per l'avvolgimento è di rame nudo del diametro di 1,5 m/m. L'avvolgimento viene dapprima fatto su di un supporto qualsiasi, ad esempio una bottiglia del diametro di 60 m/m. Esso viene poi corredato delle striscie di sostegno. La bobina di placca ha 15 spire e la bobina di accoppiamento 6 spire. Si noti che L_1 ed L_2 non sono in contatto tra di loro: Dopo avere effettuata l'applicazione delle striscie di sostegno si applica tra queste e il filo una vernice isolante a minima perdita, la quale, disseccandosi, aumenta la stabilità meccanica della bobina.

Per le bobine di maggiori dimensioni si consiglia l'uso di tre striscie di sostegno. I terminali della bobina di placca fanno capo alle due spine a banana, mentre invece quelli delle bobine di accoppiamento stanno dalla parte superiore e terminano con due occhielli che facilitano l'attacco dell'aereo.

Alimentazione

Per mettere in funzionamento il trasmettitore è necessario alimentarlo con una sorgente che dia 200 mamp e 450 volt a carico. Nella figura 3 è tracciato lo schema di un alimentatore adatto allo scopo ed economico.

Il partitore di tensione è costruito con filo di resistenza ed è fornito di una presa scorrevole che viene aggiustata fino ad ottenere la tensione di 550 volt, necessaria per la griglia schermo. Il partitore deve dissipare circa 50 watt. Nello schema viene mostrato un reostato per regolare la tensione di filamento. Se il trasformatore è provvisto di un secondario a 6,3 volt, il reostato può essere omesso.

Nel circuito anodico della rettificatrice è inserito un interruttore a due vie e ad elevatissimo isolamento; esso serve a fare in modo che la tensione anodica della 83 venga applicata dopo la sua accensione, dando così tempo al catodo di riscaldarsi.

Antenna ed accoppiamento

Sono state usate due diverse antenne per il funzionamento del trasmettitore. Ambedue sono Zeppelin accordate a mezza onda su 80 metri; in un caso la discesa bifilare è lunga 17,5 metri e nell'altro metri 14,5; ambedue le discese sono accordate in parallelo, sia sui 40 sia sugli 80 metri.

L'amperometro di antenna registra 1,3 amp. per 80 metri e 0,6 amp. per 40 metri; le differenze sono dovute al fatto che le correnti sono variamente distribuite, nei due casi, lungo la discesa.

Funzionamento

Per mettere in funzione il trasmettitore l'autore consiglia di usare alimentazione ridotta in modo di avere, riducendo la tensione di griglia schermo, una corrente anodica di 100 mamp. Impiegare per antenna fittizia una lampadina a incandescenza da 25 watt.

Se si ha a disposizione un ottimo ricevitore, si può senz'altro iniziare chiamando CQ; in caso diverso è preferibile rispondere alle chiamate che si possono ascoltare nel proprio ricevitore. Infatti operando diversamente si rischia di non sentire la risposta alle proprie chiamate, data la grande portata del trasmettitore e la bassa efficienza del ricevitore.

Confidenze al radiofilo

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori purchè le loro domande, brevi e chiare, riguardino apparecchi già descritti. Ogni richiesta deve essere accompagnata da tre lire in francobolli. Desiderando sollecita risposta per lettera, inviare L. 7,50.

Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica. Per le risposte a mezzo lettera, essi debbono uniformarsi alla tariffa speciale per abbonati che è di lire cinque.

Desiderando schemi speciali, ovvero consigli riguardanti apparecchi descritti da altre Riviste, L. 20; per gli abbonati L. 12.

4323 Cn — Abb: 7334 - F·F. Pagani

D. - *Desidererei avere schiarimenti su quanto segue:*

1) *In un apparecchio a 4+1, le valvole 2A7 e 2A6 sono segnate nello schema nel modo che indico a parte. Desidererei sapere se allo zoccolo Geloso corrispondono le lettere da me segnate.*

2) *Quali sono gli attacchi da schermare maggiormente in un apparecchio?*

3) *La valvola 2A7 è necessario schermarla?*

4) *Nelle valvole 57 e 58 la strozzatura della valvola non deve essere schermata?*

R. - I collegamenti, così come li avete segnati e contraddistinti vanno bene.

Tenete conto che nella 2A6, i due piedini del filamento sono i due più grossi.

E' necessario schermare soprattutto le valvole di alta e di media frequenza, i trasformatori di alta e di media frequenza e ciò al fine che non possano captare disturbi o reagire fra di loro.

Si schermano anche i fili di B.F. specialmente fra la rivelatrice e il primo stadio di B.F. perchè essi non raccolgano il ronzio dovuto alla corrente di linea che giunge al trasformatore di alimentazione.

La valvola deve essere schermata tutta, compreso il cappellotto della griglia e gran parte del filo che vi giunge. Ia strozzatura non ha relazione con lo schermaggio, essa ha la funzione meccanica di tenere a posto gli elettrodi.

4322 - Cn — Abb. 7957 - G. L. Menfi

D. - *Nella risposta CN 4287 del N. 6 scorso, nel terzo quesito, la parola conduttori è stata interpretata condensatori.*

Vi prego intanto di voler rispondere al quesito che andrebbe letto come segue:

3) *Quali sono i due conduttori che vanno al secondario BT di accensione del trasformatore e che dovranno essere staccati?*

R. - Dal trasformatore di alimentazione vanno staccati tutti i conduttori che sono in collegamento con i piedini di accensione delle valvole. Fanno eccezione quelli che vanno al filamento della valvola raddrizzatrice.

4325 Cn — Dilettante Toscano

D. - *Sono in possesso di una capsula telefonica (Siemens) e con questa vorrei costruire un piccolo microfono, da usarsi, per diletto con un comune apparecchio radio. Questo apparecchio ha le seguenti valvole* 2A7, 58, 2A6, 2A5, 80 *presa per fono.*

*Domando se e su quale numero del-l'*Antenna *potrei trovare un circuito adatto per lo scopo citato. Se circuiti del genere non ve ne fossero sui numeri arretrati, potrei avere qualche descrizione in merito a questo microfono?*

R. - Da quanto ci dite, non comprendiamo se siete in possesso di un telefono o di un microfono. Se trattasi di capsula microfonica da telefoni, per applicarla alla presa Fono, è necessario interporre un trasformatore ad elevato rapporto in salita, disponendovi in serie una pila. Se non siete in possesso del trasf., fate nel modo seguente:

Procuratevi un trasformatore da campanelli (5 watt), i due capi a 125, 160 o 220 volt collegabili alla presa del Fono. Degli altri tre capi 3, 7, 10 volt), uno collegatelo al microfono (contatto centrale) della massa del microfono, mandate quindi un filo all'interruttore, all'altro morsetto dell'interruttore collegate un filo che vada alla linguetta corta della batteria e dalla linguetta lunga della medesima mandate un filo ad un altro capo libero del trsformatore. Dei tre capi del trasformatore, i due migliori si trovano per tentativi. Il microfono deve essere usato il più distante possibile dall'apparecchio.

4324 Cn — Abb: 7897 N.C. - Catania

D. - *Vorrei montare l'oscillatore modulato a 4 gamme, preso dal volume «Moderna Supereterodina» di Ravalico, pagina* 320, *e del quale allego lo schema. Desidererei sapere quanto segue:*

1) *Se effettivamente è un buon circuito e vale la pena di montarlo.*

2) *Se è possibile eseguire il collegamento segnato in rosso sullo schema in modo da avere un segnale B.F. utile per la prova di amplificatori B.F.*

3) *L'impedenza con presa centrale da* 3*H dove potrei trovarla? Sul bollettino Geloso, con presa centrale, ne figura una da* 140*H, quindi inadatta.*

R. - L'oscillatore in questione è abbastanza buono. Notiamo la mancanza d'una resistenza da 50.000 ohm fra la griglia della valvola oscillatrice A.F. e la massa.

Quale impedenza con presa al centro per produrre la B.F. potete usare un trasformatore di uscita per push-pull di valvole 45, lasciando libero il secondario.

La derivazione per la prova degli amplificatori va bene, consiglieremmo di applicarvi addirittura un potenziometro da 100.000, facendo l'uscita fra il cursore e la massa.

4326 Cn — Abb. 7084 - G. G. Milano

D. - *Mi è capitato tante volte di udire apparecchi supereterodina a 5 valvole difettosi. Il difetto è che, quando si mette in sintonia, fischia come un apparecchio a reazione innescato; questo finchè va via starando la media frequenza. La valvola convertitrice non può essere, perchè ho constatato il suo perfetto funzionamento. Ho anche provato a cambiarla. Cosa può essere se anche il condensatore e le resistenze sono in perfetto stato? Inoltre desidererei vedere pubblicati sull'*Antenna *i segni adoperati in elettrotecnica, radiotecnica e matematica. Es. cosa vuol dire* μ ecc.?

R. - Il difetto è generalmente dovuto ad invecchiamento di condensatori elettrolitici, provate a disporre in parallelo a questi (provando uno alla volta) un condensatore da 4 MF. a dielettrico carta.

L'inconveniente potrebbe però anche dipendere da fili percorsi da A.F. o M.F. che passano troppo vicini, da un cattivo schermaggio delle valvole e dei trasformatori, da qualche condensatore di fuga interrotto.

Infine, se trattasi di apparecchi non di produzione industriale, può trattarsi di interferenza di immagine che dipende da una cattiva scelta del valore della frequenza intermedia o da una cattiva preselezione del circuito di aereo.

Se il fenomeno si avverte su poche stazioni del quadrante, può essere dovuto a disturbo esterno.

Prendiamo nota del desiderio espressoci.

4327 Cn — Luciano P. - Bologna

D. - *Ho costruito con buon successo il bivalvolare descritto nel N.* 2 *di questa rivista dal G. Galli, ma noto i seguenti difetti:*

Durante il giorno ricevo soltanto la locale Bologna, la sera invece ricevo circa 12 *stazioni fra estere e italiane, ma non è una buona ricezione perchè sotto a queste si sente anche la locale col variabile tutto aperto o tutto chiuso, e parte col variabile mezzo aperto. Non sarebbe possibile eliminare la locale con un buon circuito filtro?*

Altro difetto è che quando ricevo una stazione lontana, questa, dopo qualche minuto, piano piano sparisce lasciando il posto a dei rumori e fischi della reazione; con la locale questo non succede.

Aumentando la tensione anodica apporterei dei benefici? Oppure sarebbe dannoso all'apparecchio?

La valvola è una DW.I.B. (tensione anodica da 5 a 50 V.).

Si potrebbero applicare le O.C.?

R. - Potete usare un filtro composto di 90 spire filo 3/10 su tubo da 50 mm. in parallelo ad un variabile da 300 a 500 pF, il tutto in serie all'ereo.

L'instabilità della ricezione non si può eliminare, dipende dall'evanescenza.

Aumentando la tensione anodica oltre i 30-35 volt non vi è alcun beneficio e si abbrevia la vita della valvola.

Le O. C. si possono applicare. Spire 7, fil 1 mm. per la sintonia, spire 3 per l'aereo, 10 spire 4/10 per la reazione su diametro di 50 mm.

4328 Cn — Dilettante O. M. - 1939

D. - *Prego darmi i seguenti dati:*

1) *Come inserire in circuito negadina la presa per il rivelatore fonografico (pik-up)?*

2) *L'apparecchio bivalvolare a reflessione di G. Molari (pubblicato nel N,* 12 *del* 30-6-1938) *avente una valvola* 6B7 *è sensibile e soprattutto sufficientemente selettivo come un apparecchio a reazione?*

3) *Volendo applicare una scala parlante di cui posseggo il condensatore variabile corrispondente, potrebbero andar bene i trasformatori* 1105 *e* 1106 *Geloso, oppure occorrono delle variazioni?*

4) *Si possono applicare al circuito le O. C.?*

5) *Usando al posto della cuffia da* 2.000 *ohm una da* 500 *ohm che risultati si hanno?*

6) *Usando per alimentatrice una valvola* 80 *biplacca come raddrizzatrice delle due semi onde alternate ecc. il ronzio rimanente disturba la ricezione in cuffia?*

7) *In un apparecchio Phonola* 5 *valvole* 1934 *si verifica il seguente inconveniente: scariche che si susseguono a brevissima distanza una dall'altra, simili a raffiche di mitragliatrice con brevi pause che disturbano la recezione. Detto inconveniente si verifica a tutte le ore e solo nella gamma delle O. M. Contemporaneamente alle scariche si nota, alle volte, un tremolio delle lampade di illuminazione. Con la sola antenna si ha un minimo trascurabile sui* 200 *m. che va aumentando sino a divenire massimo fra i* 350 *e* 600 *m. Detto rumore impedisce totalmente la ricezione. Con antenna e terra si hanno rumori diminuiti quasi totalmente. Gli elettrolitici hanno* 5 *anni di lavoro.*

La causa è nell'apparecchio o è esterna?

R. - La presa può essere fatta direttamente fra la griglia pilota ed il negativo di accensione (o massa).

Potete usare i trasf. 1105 e 1106. Prima di passare al montaggio, leggete la con-

sulenza 4145 del N. 16. Non si possono applicare le O.C. La selettività è discreta. La cuffia da 500 rende molto meno, essa è adatta per cristallo. Potete usare vantaggiosamente la '80.

Probabilmente la causa è esterna, provate a portare il ricevitore in altra abitazione lontana oppure a portare un ricevitore sensibile quanto quello in casa vostra collegandolo alla stessa presa con lo stesso aereo. Nel caso di guasto interno, può dipendere da condensatori forati o da isolamento deteriorato di conduttori.

4329Cn — G. C - Torino

D. - *Ho costruito un apparecchio con IAF+IRIV+I finale, che su O. M. mi ha dato ottimi risultati. Ora vorrei ricevere le O. C. e vorrei sapere:*

1) Se ha molta influenza sulla sensibilità il rapporto L/C perchè io vorrei lasciare i variabili al loro valore attuale (400 cm.) per coprire con una sola serie di bobine una gamma molto vasta. Per rendere facile la sintonia metterei in parallelo ad ogni variabile un verniero da 10 cm. ponendo anche i vernieri in tandem.

2) Se è molto critico (su O. C.) l'allineamento dei variabili, specialmente tenendo conto che la reazione su O. C. sposta notevolmente la sintonia del 2° variabile.

3) Si avrebbe molta diminuzione di sensibilità facendo l'A. F. aperiodica solo su O. C.?

4) Quale gamma potrei coprire con i variabili da 400 cm. partendo da 10 m. come lunghezza d'onda minima?

5) Perchè nel B. V. 148 si è messo lo zoccolo della rivelatrice in frequenta se, avendo detta valvola la griglia sul bulbo, nei piedini non circola alcuna corrente ad A. F.?

R. - L'influenza del rapporto L/C si fa sentire notevolmente specialmente nella amplificazione di A.F. a più stadi. Tale è ad esempio il caso degli stadi di amplificazione di M.F. nelle supereterodine.

Nel caso vostro, la presenza della reazione attenua molto l'influenza del rapporto.

Su O. C. specialmente, è praticamente sconsigliabile l'uso di condensatori in tandem, non parliamo poi dei vernieri, per i quali è meglio serbare la massima indipendenza.

Il primo stadio aperiodico è una buona soluzione.

Sarà difficile ottenere un grado costante di reazione per tutta la gamma dei variabili che potrebbe andare dai 10 ai 40 metri circa.

La capacità dei variabili si può ridurre a piacimento inserendo, per la gamma O. C. dei condensatori fissi a minima perdita in serie.

Un reale concreto vantaggio, usando lo zoccolo a minima perdita per la rivelatrice non vi era, tuttavia poteva servire a ridurre l'assorbimento dell'avvolgimento di reazione che è collegato alla placca.

4330 Cn — Abb: 8000 M.A.S. - Trecase

D. - *In un apparecchio a 4 valvole, di cui la finale è la RE134 Telefunken, vorrei aggiungere una 6L6G che già posseggo, applicando a questa valvola il controllo di tono e di volume sonoro che nell'apparecchio manca. Unisco due schemi e vorrei sapere se sono esatti, nel qual caso quale mi darebbe miglior risultato per l'applicazione del controllo di volume?*

R. - Il primo schema è errato perchè manca il condensatore in serie al controllo di tono e il controllo di volume funziona da controllo di tono.

Il secondo può andare, ma il valore 250.000 ohm non si adatta alla RE134.

Sostituite la R che vi è sulla griglia della RE134 con un potenziometro dello stesso valore, mettendo la griglia della 6L6 collegata al cursore del medesimo ed usate il controllo di tono come dal vostro schema n. 2. La valvola RE134 in questo caso viene abolita con tutto vantaggio. Il potenziometro per il tono sarà da 50.000 ohm a filo.

4331 Cn — Abb: 7582 - H.X.G. - Atene

D. - *Favorite qualche chiarimento circa il trasmettitore di cui allego schema.*

L'apparecchio funziona con 280 V. presi dal modulatore il quale è un ricevitore a reazione 2+1.

Va bene il rapporto 1:3 oppure 1:5 al trasformatore microfonico T?

L'apparecchio oscilla e, intercettando la trasmissione con il mio ricevitore a 5 valvole al piano superiore, sento la trasmissione sui 25, 35, 50 m. (soffio maggiore). E' forse la bobina calcolata male per i 40 m. oppure la trasmissione è fuori dalla portata del mio ricevitore?

Ho costruito pure la sondo-spira e ho aggiunto all'aereo un cond. var. ad aria di 350 cm. Come devo fare per sintonizzare il circuito e l'aereo sui 40 m.?

Quale antenna è la migliore essendo il punto di discesa distante m. 22? Come costruire il contrappeso se la discesa corre per 5 m. all'interno della casa?

Quale portata può avere la trasmittente e quale potenza?

Inoltre ho pure letto, parecchi anni fa, sulla vostra rivista, di un registratore telegrafico funzionante chimicamente. Vi prego di indicarmi come potrei costruire il relais, filo, diametro, ecc.

Inoltre come combinarlo col mio ricevitore Watt Radio Imperiale a 5 valvole sulle O. C.

R. - Il rapporto del trasformatore microfonico non va bene, esso deve essere intorno ad 1/30-1/50 a seconda del microfono. Può servire all'uopo un trasformatore da campanelli il cui secondario BT funziona da primario per il microfono.

Il soffio dipende da scarsità di modulazione la quale a sua volta dipende dal trasformatore microfonico e dal microfono.

In serie alla griglia pilota mettete una resistenza da 5.000 a 10.000 ohm portante in parallelo un condensatore da 0,1 MF. Forse sarà più proficuo rinunciare alla modulazione di griglia e modulare direttamente sul circuito di aereo mettendovi in serie il microfono. Questo deve essere in ogni caso a bassa resistenza (polvere grossa).

Probabilmente ora trasmettete sui 50 m. e quella su 25 m. è l'armonica 2ª. Portate L_2 a 7 spire distanziate 3 mm.; L_1 a 8 spire filo 0,6. L'aereo fatelo lungo 20 m., in due tratti monofilari di 10 m. isolati, scendendo con due discese al centro, distanti 30 cm. fra loro da collegarsi ai capi di L_3. Il variabile deve essere in serie ad una delle discese. L'accordo potete constatarlo disponendo in serie al variabile e alla discesa una lampadina micromignon (da tasca) che si accende quando l'aereo è accordato.

Potete anche mettere due variabili, uno per discesa e collegare a terra il centro di L_1. Il contrappeso non serve in tale caso. La potenza in aereo si aggira sui 5-7 Watt. La portata diretta è intorno ai 50 Km., l'indiretta da 1000 a 2000 in condizioni straordinariamente favorevoli e con ricevitori efficienti.

Il modo migliore di inserire il relay è quello di collegarlo, attraverso un buon raddrizzatore ad ossido di rame per 3-4 volt (basta un elemento per una semionda e 4 a ponte di Whestone per 2 semionde) al secondario del trasf. d'uscita, al posto della bobina mobile dell'altoparlante. Il relay può essere avvolto con 200 spire filo 4/10 smaltato su nucleo di ferro dolce da 1 cm². E' molto importante la sua sensibilità meccanica.

Potrete così ricevere i segnali modulati. Per quelli non modulati è necessario usare un oscillatore di media frequenza da accoppiare alla rivelatrice.

La responsabilità tecnico scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo, occorre inviare all'Amministrazione Lire Una in francobolli.

S. A. ED. «IL ROSTRO»

D. BRAMANTI, direttore responsabile

GRAFICHE ALBA - Via P. da Cannobio 24, Milano

1943

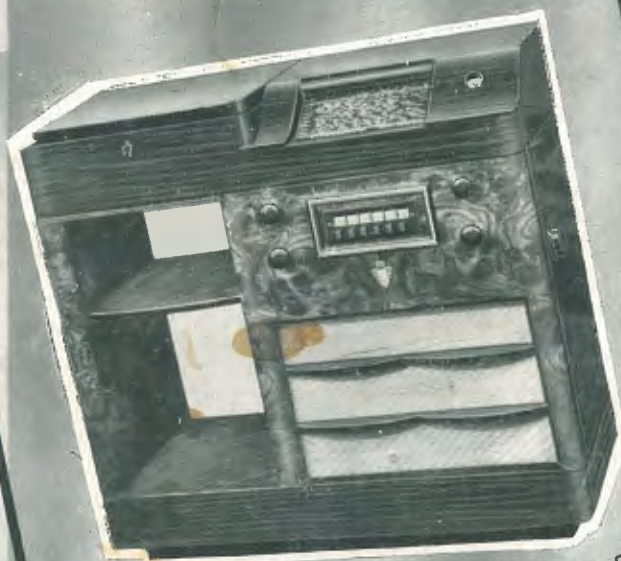
1942

1941

1940

1939

nè lunghe ore di ininterrotta ricezione possono diminuire la stabilità assoluta del selettore magico Radiomarelli applicato sull'

"Aldebaran"

Prezzi :

Sopramobile L. 1900

Radiofonografo L. 2950

RADIOMARELLI